ARCHIVIO
ZOOLOGICO
ITALIANO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

REDATTORE

D.r Fr. Sav. Monticelli

Prof. ord. di Zoologia nella R. Università di Napoli

VOLUME X.

CON 8 TAVOLE E 70 FIGURE NEL TESTO

Commissionari e rappresentanti:

LIBRERIA INTERNAZIONALE

FRATELLI TREVES

dell'Anonima Libraria Italiana

Via Roma, 258

NAPOLI

NAPOLI

R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI

Cisterna dell'Olio

1923

INDICE DEL VOLUME X.

Sul comportamento dei condriosomi nel rene del *Triton cristatus* durante le varie fasi di attività secretoria.

Ricerche

della

Dott.ª Anna Vivanti

Aiuto nell'Istituto di Anatomia e Fisiologia Comparate
della R. Università di Pavia

---

con le tavole 1-2

Numerose ed importanti sono le ricerche dei citologi sul condrioma delle cellule secernenti, e, scorrendone la vasta bibliografia, noi vediamo come controversi siano i risultati a cui essi sono pervenuti, in seguito agli studi sul comportamento dei condriosomi e sulla loro partecipazione alla differenziazione cellulare. Desiderando portare un lieve contributo all'argomento, accennerò brevemente ai reperti che ho avuto studiando l' apparato mitocondriale nel rene del *Triton cristatus* in vari mesi dell' anno.

Avrei voluto presentare un lavoro più completo e potere così controllare le osservazioni sui preparati con quelle fatte su cellule viventi, ma, non avendo per il momento ultimate tali ricerche, mi limito a pubblicare questa memoria preliminare [1]).

Le mie indagini si riferiscono sempre al *Triton cristatus* (maschi e femmine) che ebbi a mia disposizione in ogni mese dell' anno.

Sezionavo l' animale senza anestetizzarlo e prima che morisse, ne asportavo i reni per immergerli nel fissativo.

Per l' esame istologico ricorsi qualche volta al liquido di Maximow-Levi, ma di preferenza a quello del Müller. Feci sempre sezioni molto sottili, da tre a cinque μ circa, e, dopo

---

1) Sento il dovere di ringraziare i chiarissimi Prof. R. Monti e R. Issel, i quali mi furono larghi di aiuto durante il corso del mio lavoro.

averle imbiancate con il metodo Veratti, le coloravo con l'ematossilina ferrica di Heidenhain. Per accertarmi, come già vide il Levi (1912), che nella parte genitale del rene i condrioconti mantengono le medesime caratteristiche che dimostrano nel segmento urinario, sezionai ripetutamente l'intero organo in senso longitudinale e feci anche delle sezioni trasversali dopo avere diviso il rene in due porzioni. Ottenni i migliori risultati con il liquido di Müller per quanto, poco usato per tali ricerche, non venga annoverato tra i migliori fissativi da coloro che studiarono il problema dal lato tecnico.

Debbo ricordare tuttavia che già tale fissativo fu adoperato con brillanti risultati dalla De-Castro (1918), la quale nel suo lavoro sulla struttura dell'oocite di *Alburnus* dice che riuscì a mettere in evidenza splendide immagini di formazioni condriosomiche con la fissazione in liquido di Müller a lungo trattamento e successiva colorazione all'ematossilina ferrica di Heidenhain.

E poichè con giusta ragione viene ora data molta importanza ai risultati che si ottengono con l'uso di fissativi diversi, credo opportuno, prima di entrare in argomento, accennare brevemente alle immagini ottenute fissando con vario metodo. Premetto, però, che deliberatamente non intendo con ciò entrare nella questione che oggi tanto si dibatte sulle molteplici cause che possono determinare una differente apparenza nelle cellule e sulle diverse ipotesi emesse in proposito, per quanto anche io, come già il Levi, abbia potuto osservare, pure con lo studio sul vivente, che basta una piccola variazione nei componenti del fissativo, perchè cambi l'aspetto degli elementi del condrioma.

Ripetutamente osservando al microscopio preparati fissati con Maximow-Levi, ero stata colpita dalla enorme quantità di formazioni granulari, che, addensate nella massa citoplasmatica, potevano essere ritenute a prima vista come granuli di secreto. Esse apparivano di volume ineguale, variamente distribuite nelle cellule; si sovrapponevano le une alle altre ammassandosi nella zona sottonucleare, mentre solo poche se ne osservavano in quella sopranucleare (Fig. 1); tal'altra invece vediamo poche grosse granulazioni sparse nella regione basale ed un numero piuttosto considerevole di piccole nella regione mediana ed apicale della cellula (Fig. 2). Ciò che aveva sempre rilevato in tali preparati era la completa assenza di differenziazioni mitocondriali.

Il medesimo materiale tolto dallo stesso individuo e trattato col Müller assumeva un aspetto completamente diverso. Le cellule, ben conservate, mostravano un citoplasma più jalino, meno vacuolizzato e dotato sempre di un ricco condrioma, tra i filamenti del quale si osservava un numero esiguo di granuli di secreto.

La presenza di un condrioma così evidente nei preparati fissati in Müller, e l' assenza dello stesso in quelli trattati con il Maximow-Levi, mi fecero sorgere il dubbio che tale apparente scomparsa, che si effettuava in qualsiasi epoca e sempre colle medesime caratteristiche, fosse dovuta al reagente, che nel mio caso dovetti ritenere come poco consigliabile per lo studio del condrioma. Nelle mie ricerche mi valsi quindi del Müller, dove i pezzi venivano lasciati per un mese circa; le sezioni mi davano sempre delle figure molto nitide, che potei ritrarre senza difficoltà e con l' aiuto della camera lucida per le tavole annesse al mio lavoro.

Debbo però notare che i condrioconti riprodotti nei disegni corrispondono soltanto a quelli che si vedono in una sezione ottica determinata, che potevo perciò disegnare facilmente con la camera chiara.

I vari esemplari vennero tenuti in piccoli acquarii di vetro e sacrificati dal novembre al giugno, durante i quali mesi la temperatura dell' acqua e quella dell' ambiente oscillarono dal 7° ai 20° circa.

Gli animali, senza trovarsi in un vero letargo, assumevano nella stagione rigida uno stato di torpore che li faceva rimanere quasi immobili ed in gruppo compatto sul fondo del recipiente, mentre nella stagione mite acquistavano una grande vivacità e si spingevano talvolta sino all'orlo, per tentare la fuga. Venne loro somministrato sempre il cibo che consisteva in lombrichi. Mentre nel periodo freddo ne veniva consumato pochissimo, nel periodo caldo i tritoni si disputavano ferocemente il cibo e lo facevano sparire in pochi istanti. Volli però nel dicembre sottoporre due tritoni al completo digiuno per la durata di venti giorni, durante i quali ebbi cura di cambiare molto spesso l' acqua del recipiente che tenevo in un locale freddo. Gli animali restavano immobili e solo stuzzicati abbandonavano per alcuni minuti la pietra sulla quale rimanevano intorpiditi.

Come già dissi, io mi occupai in modo specifico dell' apparato mitocondriale del rene, che comincerò a descrivere dal novembre, allorchè l' animale è in periodo di minima attività secretoria e quando la temperatura dell' acqua è più fredda. In sezioni trasversali di tubuli contorti, il condrioma delle cellule è rappresentato da filamenti corti, ricurvi, volti in ogni direzione: scarsi sono quelli lunghi e flessuosi. Ad eccezione di una sottile zona al disopra dell' orletto a spazzola, essi sono estesi a tutta la cellula, ove per lo più si intrecciano e si aggrovigliano fra di loro. Pochissimi sono i granuli di secreto, alcune cellule ne sono assolutamente prive, altre ne presentano soltanto uno ed altre ancora quattro o cinque al massimo. I condrioconti nel segmento a struttura bacillare sono sottili, lunghi, paralleli fra di loro, diretti perpendicolarmente alla base della cellula.

L' esame dei preparati ottenuti da soggetti sacrificati nel dicembre mostra i tubuli renali con lume ampio e le cellule con orlo a spazzola ben conservato, dotato di plasma jalino ed omogeneo: appaiono numerosissimi i condrioconti, sparsi irregolarmente in tutto il citoplasma. La loro forma e dimensione è varia: più o meno lunghi, ricurvi, biforcati a forma di Ω, di S o di granuli, se tagliati trasversalmente, essi decorrono in tutte le direzioni intrecciandosi tra loro, mai però in modo da formare “ un gomitolo assai compatto „ come riscontrò il Levi nel *Geotriton*. Nelle sezioni superficiali e che non tagliano il nucleo si osservano filamenti più lunghi, alcuni dei quali dall' apice della cellula raggiungono circa la sua porzione mediana senza spezzarsi; nella regione sopranucleare i condrioconti, spesso più numerosi e con decorso parallelo all'asse maggiore, si addensano ed intrecciano in modo da formare una zona che si presenta molto oscura (Fig. 3).

La regione basale della cellula è sempre libera da filamenti condriomitici. Nel segmento a bastoncini il condrioma, sempre abbondante, appare con varii aspetti. In alcuni casi esso è costituito esclusivamente da condrioconti fitti e paralleli fra di loro che decorrono senza interruzione dall' alto al basso della cellula; in altri casi i condrioconti sono più corti, alquanto più grossi e limitati a poche cellule, mentre le altre sono occupate in parte da formazioni mitocondriali ed in parte da piccole

sfere destinate probabilmente a trasformarsi in granuli di secreto (Fig. 4).

Alla fine di gennaio, con temperatura poco più elevata, gli animali sono sempre in uno stato di torpore e rimangono in gruppo compatto sul fondo del recipiente. All' esame microscopico osservo che le cellule dei tubuli contorti, a lume ampio, presentano un plasma jalino ed il nucleo grande, vescicolare spostato verso la base della cellula. Il condrioma, ricchissimo, è costituito da condrioconti lunghi e flessuosi oppure corti e leggermente ricurvi, orientati in vario modo, intrecciati o no tra di loro.

Molte cellule sono prive di granuli di secreto, in altre se ne riscontrano parecchi, situati per lo più all' altezza del nucleo, talvolta aderenti al margine di questo (Fig. 5). Nel segmento a bastoncini del canalicolo urinario i filamenti condriosomici, piuttosto sottili ed ondulati, si susseguono gli uni agli altri in serie parallela, mantenendo un andamento molto regolare e non lasciando alcuno spazio libero nel citoplasma.

Le osservazioni che riguardano il condrioma nel febbraio poco differiscono da quelle del mese precedente.

Gli elementi condriosomici sono sempre in numero molto notevole, sparsi in tutta la massa citoplasmatica, appaiono di rado lunghi, ondulati, più spesso sono invece corti, ricurvi e bene individualizzati (Fig. 6), talvolta occupano di preferenza la zona mediana, lasciando un alone chiaro alla periferia (Fig. 7), tal altra la regione basale ove decorrono con una certa regolarità secondo l'asse maggiore della cellula (Fig. 8). Solo di rado il condrioma è rappresentato quasi esclusivamente da mitocondri alcuni dei quali si trovano alla periferia della cellula; in tali sezioni si rinvengono pochi condrioconti foggiati a bastoncino od a semiluna (Fig. 9).

I granuli di secreto sono molto scarsi.

Nel segmento a bastoncini i filamenti hanno il solito andamento.

Nel marzo lo stato di torpore dell' animale è sempre lo stesso; l'attività secretoria non aumenta ed i granuli di secrezione che si riscontrano non accennano ad aumentare di numero e si mantengono all'altezza del nucleo.

Tutto il citoplasma appare occupato da un numero grandissimo di condrioconti brevi e tozzi, dei quali molti assumono

l' aspetto di mitocondri; essi non hanno un' orientazione definita, nè predominano in una zona piuttosto che in un' altra, e non si sovrappongono mai.

Le osservazioni che si riferiscono a preparati ottenuti con individui sacrificati verso la metà di aprile dimostrano che la funzione secretoria è di poco variata; i granuli che si notano nelle cellule sono scarsi, di volume vario ed irregolarmente distribuiti; si trovano ordinariamente al disopra del nucleo, ma non molto discosti da esso, ed anche al disotto, disposti a guisa di coroncina, lungo il margine nucleare (Fig. 10).

In quasi tutte le cellule il condrioma si mantiene abbondante; i condrioconti per lo più si intrecciano (Fig. 11), ma talvolta sono scarsi, isolati ed orientati con prevalenza lungo l'asse maggiore della cellula (Fig. 12).

Essi non raggiungono mai l' orletto striato.

Alla fine dello stesso mese le cellule, poco rigonfie, con citoplasma trasparente, omogeneo e spesso vacuolizzato, hanno un nucleo grande e vescicolare. I condriosomi appaiono con la solita frequenza: nelle cellule sezionate superficialmente ho veduto condrioconti lunghi e sottili attraversare senza interruzione un tratto considerevole del corpo cellulare (Fig. 13), in altre invece li ho osservati sotto forma di filamenti tozzi, corti e con l'aspetto di mitocondri. Nel segmento a bastoncini permane la solita disposizione dei filamenti condriosomici in serie parallela; in qualche cellula però si notano parecchi mitocondri, e tra questi mi fu dato distinguere alcune piccole sfere colorate dall' ematossilina ferrica più intensamente alla periferia che al centro, le quali credo siano destinate a trasformarsi in granuli di secreto.

Nel maggio si osserva un aumento, ma poco considerevole, di granuli di secreto. Le cellule ad orlo striato sono ora molto rigonfie, sporgono come lunghe protuberanze frangiate nel lume cellulare, lasciando uno spazio chiaro tra l'una e l'altra. Il protoplasma in alcune cellule è molto vacuolizzato, in altre meno; ha sempre un ricco condrioma costituito in minima parte da filamenti lunghi e per la maggior parte invece da filamenti corti, bacilliformi e da mitocondri sparsi irregolarmente sotto e sopra al nucleo. Non si osserva mai un intreccio fra i condrioconti; questi lasciano un alone chiaro alla periferia della cellula. Nel segmento a bastoncini le singole cellule, di cui i

limiti non sono ben chiari, sporgono alquanto nel lume con il loro grosso nucleo, ed i condrioconti, con decorso rettilineo, occupano tutto il corpo cellulare aderendo anche alla membrana nucleare.

Nel mese successivo il condrioma appare alquanto più ricco che in quello precedente. I condrioconti di rado sono lunghi e con decorso sinuoso; più spesso appaiono frammentati e, riunendosi a piccoli gruppi, si raccolgono in parte nella regione sottostante ed in parte in quella sovrastante al .nucleo (Fig. 14 e 15). In alcune cellule si notano anche mitocondri sparsi nel plasma. I granuli di secreto sono pochissimi.

Nel segmento a bastoncini non tutti i tubuli hanno il medesimo aspetto, ma presentano delle variazioni abbastanza notevoli che riguardano i condriosomi. Questi sono sempre in quantità considerevole, ma mentre in alcuni tubuli i condrioconti mantengono per tutte le cellule la disposizione tipica di filamenti in serie parallela, ammassati in tutto il plasma, in altri invece mi fu dato osservare dei granuli nei sottili interstizi tra i condrioconti (Fig. 16).

Nei mesi successivi non potei fare ulteriori ricerche; aggiungerò ora i risultati ottenuti con gli animali sottoposti al digiuno per venti giorni, per trarre poi dalle mie ricerche alcune conclusioni.

I reni, fissati e colorati con il solito metodo, mi permisero di mettere in evidenza nella cellula ad orlo a spazzola un ricchissimo e nitido condrioma, ove i filamenti, più o meno lunghi, con andamento flessuoso, occupano tutto il corpo cellulare, ad eccezione di una stretta zona nella regione apicale della cellula. Si intrecciano nel modo più vario e senza legge determinata formando per lo più un intricato groviglio sotto e sopra al nucleo ed aderendo al margine di questo. In ogni caso si rivelano all'esame per la loro enorme abbondanza. Riscontrai pochissimi granuli di secreto. Nel segmento a bastoncini i condrioconti hanno il solito andamento; i filamenti rigidi e rettilinei si estendono dall'alto al basso delle cellule, mantenendosi in serie parallela.

In seguito a tale esame mi potei convincere che il condrioma si comporta nella stessa maniera, sia in animali normali, sia in animali sottoposti a digiuno prolungato.

Dal confronto tra il periodo più freddo e quello in cui la temperatura è più elevata, tra un periodo cioè di massima ed uno di minima attività dell' animale, mi pare risulti con evidenza che gli elementi del condrioma non abbiano alcuna relazione col processo secretorio.

Non ho mai riscontrato un parallelismo tra la presenza più o meno abbondante dei granuli di secreto e la quantità dei filamenti condriomitici; nè mai un massimo di accumulazione degli uni corrispondeva ad un minimo di accumulazione degli altri.

I granuli di secreto sono sempre in numero molto scarso e mai superano quello degli elementi del condrioma; i primi non riescono in alcuna porzione della cellula a mascherare questi ultimi.

Il condrioma invece, sempre molto ricco, è soggetto nel rene del *Triton cristatus* a subire senza dubbio delle variazioni di sede, quantità e forma. Non si può assolutamente parlare di una forma tipica, per quanto con una certa frequenza appaia quella filamentosa, giacchè, come abbiamo veduto, i suoi elementi si rivelano ora con l' aspetto di filamenti per forma e dimensione svariatissimi, ora con l'aspetto di granuli o mitocondri propriamente detti, mai però sotto forma di filamenti costituiti da più granuli allineati in serie o condriomiti.

Risulta però manifesto che i condriosomi, sempre presenti, sia nella zona apicale che in quella basale della cellula, nei mesi freddi prevalgono sotto forma di filamenti lunghi e flessuosi intrecciantisi fra di loro, mentre con l' avanzare della stagione appaiono bensì con l' aspetto di filamenti, ma per lo più frammentati, brevi, tra di loro indipendenti e moltissimi con la forma tipica di granuli. Ciò dipende certamente dal fatto che, con l' aumentare dell' attività secretoria, le cellule fornite di abbondante materiale di elaborazione si rigonfiano, causando una frammentazione dei lunghi filamenti condriosomici e la scomparsa di quell' intreccio che si poteva notare in periodi anteriori. Ricordo in proposito le immagini osservate da Levi (1912) in oociti di *Geotriton fuscus*, che, con la scomparsa di grande quantità di materiale deutoplasmatico, presentavano i condrioconti non più aggruppati, ma ben individualizzati e bene discosti l'uno dall' altro. Più recentemente ciò veniva confermato dalla De-Castro (1918), la quale, studiando oociti di *Alburnus*

vide che, nel momento che questi erano forniti di abbondante vitello, il condrioma appariva costituito da innumerevoli condrioconti di calibro uniforme e lisci che occupavano tutto l'ooplasma.

Tali variazioni che si rivelano nei tubuli del segmento a bordura striata si ripetono, per quanto con minore frequenza, nei tubuli del segmento a bastoncini. Queste trasformazioni avvengono indipendentemente sia dalla temperatura, sia dall'attività secretoria, giacchè, come abbiamo veduto, si riscontrano tanto durante il periodo freddo con una temperatura di 7° circa e quando l'animale si può ritenere come ibernante, quanto nei mesi più caldi, con una temperatura di 20° circa, quando l'animale si può ritenere in una fase di piena attività.

Da queste ricerche sul rene del *Triton cristatus*, eseguite ripetutamente nel corso di due anni nelle varie stagioni, credo di poter giungere alle seguenti conclusioni:

1.—Il condrioma si rivela nel *Triton cristatus* in qualsiasi fase di attività.

2.—I condrioconti appaiono come elementi variabilissimi e sono soggetti a cambiamenti di quantità, di sede e di forma.

3.—In nessuna cellula presa in esame ho veduto una risoluzione dei condrioconti in granuli di secreto.

4.—Esistono differenze notevoli tra i condrioconti ed i granuli di secreto; questi appaiono solo temporaneamente, mentre quelli sono costanti; inoltre i granuli di secreto hanno sempre un maggior volume e sono in molto minor numero dei mitocondri.

5.—Nel rene di animali a digiuno completo il condrioma presenta il medesimo aspetto che nel rene di animali nutriti.

6.—Tali reperti, per quanto non completati dal confronto con lo studio sul vivo, mi fanno ritenere che il condrioma non abbia alcuna parte nella funzione secretoria, e che i suoi elementi non si trasformino direttamente in granuli di secreto.

Pavia, 10 luglio 1920.

Bibliografia

1913 A r n o l d, J. — Das Plasma der somatischen Zellen im Lichte der Plasmasomen-Granulalehre und der Mitochondrienforschung: *Anat. Anz. Bd. 43, p. 433.*

1916 A z z i, R. — Sul comportamento dei condriosomi del rene nel digiuno e sotto determinati stimoli ed in animali trattati con lecitina: *Arch. Sc. Med. Vol. 40, p. 22.*

1917 C a l a b r e s i, E.—Sul comportamento del condrīoma nel pancreas e nelle ghiandole salivari del riccio *(Erinaceus europeus* L.*)* durante il letargo invernale e l' attività estiva: *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 17, p. 29.*

1920 C a r a z z i, D.—Ancora sulla struttura del protoplasma: *Rass. Sc. Biol. Anno 2, p. 17.*

1909 C h a m p y, C h . — A propos des mitochondries des cellules glandulaires et des cellules rénales: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 66, p. 185.*

1918 C o r t i, A. — Per la tecnica e la conoscenza del condrioma: *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 16, p. 279.*

1918 D e - C a s t r o, E. — Sulla struttura dell'ovario nei Teleostei: *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 16, p. 1.*

1911 D u b r e u i l, G. — **1.** Les mitochondries des cellules adipeuses: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 70, p. 48.*

1911 — — — — **2.** Transformation directe des mitochondries en graisse dans les cellules adipeuses: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 70, p. 264.*

1913 — — — — **3.** Le chondriome et le dispositif de l' activité sécrétoire: *Arch. Anat. Micr. Tome 15, p. 53.*

1910 H o v e n, H. — Contribution à l' étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la sécrétion: *Anat. Anz. Bd. 37, p. 343.*

1911 L e v i, G. — **1.** Sulla presunta partecipazione dei condriosomi alla differenziazione cellulare: *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 10, p. 168.*

1912 — — — **2.** I condriosomi delle cellule secernenti: *Anat. Anz. Bd. 42, p. 576.*

1912 — — — **3.** I condriosomi nell' oocite di anfibi: *Monit. Z. Ital. Anno 23, p. 149.*

1915 L e w i s, W. H. — L e w i s, M. R. — Mitochondria (and other cytoplasmic structures) in tissue cultures: *Amer. Journ. Anat. Vol 17, p. 339.*

1913 Luna, E.—Lo sviluppo dei plastosomi negli Anfibi: *Arch. Zellforsch. Bd. 11, p. 583.*

1910 Mayer, A.—Rathéry, Fr.—Schaeffer, G.—Sur l'aspect et les variations des granulations ou mitochondries de la cellule hépatique: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 68, p. 427.*

1913 Mislawsky, A. M.—Plasmafibrillen und Chondriokonten in den Stäbchenepithelien der Niere: *Arch. Mikr. Anat. Bd. 83, p. 361.*

1914 Pensa, A.—**1.** Condriosomi e pigmento antocianico nelle cellule vegetali: *Anat. Anz. Bd. 45, p. 81.*

1919 — — —**2.** Osservazioni di morfologia e biologia cellulare. *Monit. Z. Ital. Anno 30, p. 181.*

1910 Policard, A.—Contribution à l'étude du mécanisme de la sécrétion urinaire.—Le fonctionnement du rein de la grenouille: *Arch. Anat. Micr. Paris, Tome 12, p. 177.*

1908 Regaud, Ch.—**1.** Variations des formations mitochondriales dans les tubes a cuticule striée du rein: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 65, p. 1145.*

1909 — — — — **2.** Participation du chondriome à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein (chez les Ophidiens et les Amphibiens): *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 66, p. 1034.*

1912 Terni, T.—Dimostrazione di condrioconti nel vivente: *Anat. Anz. Bd. 41, p. 511.*

Spiegazione delle Tavole 1 - 2

Tavola 1

Fig. 1. — Cellula di segmento a bordura striata con formazioni granulari sparse irregolarmente in tutta la massa citoplasmatica. Fissazione in liquido di Maximow - Levi, colorazione con l'ematossilina ferrica. Oc. 6 comp. Obb. imm. $\frac{1}{15}$ Koritska. Altezza tubo 16.

„ 2. — Cellula di segmento a bordura striata con grosse formazioni granulari nella regione basale e piccole nella regione mediana ed apicale. Fissazione in liquido di Maximow-Levi, colorazione all' ematossilina ferrica. Oc. 6 comp. Obb. imm. $\frac{1}{15}$ Kor. Altezza tubo 16.

„ 3. — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti ammassati di preferenza nella zona basale. Animale sacrificato nel dicembre. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1, 5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16. Fissazione in liquido di Müller, colorazione all' ematossilina ferrica.

„ 4 — Segmento a bastoncini: condrioconti e formazioni granulari. Animale sacrificato nel dicembre. Fissazione e colorazione come la precedente. Oc 4 comp. Obb. imm. $\frac{1}{15}$ Kor. Altezza tubo 16

„ 5 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti e granuli di secreto. Animale sacrificato in gennaio. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 6 comp. Obb. imm. $\frac{1}{15}$ Kor. Altezza tubo 16.

„ 6 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti corti, ricurvi e bene individualizzati. Animale sacrificato nel febbraio. Colorazione e fissazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

„ 7 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti raccolti nella zona mediana; alone chiaro tangenzialmente alla periferia. Animale sacrificato nel febbraio. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

„ 8 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti ammassati nella zona sottonucleare. Animale sacrificato nel febbraio. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

Tavola 2

„ 9 — Cellula di segmento a bordura striata: molti mitocondri e pochissimi condrioconti. Animale sacrificato nel febbraio. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

Fig. 10 — Cellula di segmento a bordura striata: granuli di secreto disposti a mo' di coroncina lungo il bordo nucleare. Animale sacrificato nell'aprile. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

„ 11 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioma ricchissimo. Animale sacrificato nell'aprile. Fissazione e colorazione come sopra. Cc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss.Altezza tubo 16.

„ 12 — Cellula di segmento a bordura striata: pochi condrioconti orientati secondo l'asse maggiore della cellula. Animale sacrificato nell'aprile. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

„ 13 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti lunghi e sottili orientati secondo l'asse maggiore della cellula. Animale sacrificato alla fine di aprile. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm Zeiss. Altezza tubo 16.

„ 14 — 15 — Cellula di segmento a bordura striata: condrioconti frammentati. Animale sacrificato nel giugno. Fissazicne e colorazione come sopra. Oc. 12 comp. Obb. apocr. 1,5 mm. Zeiss. Altezza tubo 16.

„ 16 — Segmento a bastoncini; tra i filamenti condriosomici sono interposti i granuli. Animale sacrificato in giugno. Fissazione e colorazione come sopra. Oc. 4 comp. Obb. imm. $\frac{1}{15}$ Kor. Altezza tubo 16.

Ricevuto il 2 Novembre 1920 – Finito di stampare il 30 Maggio 1921.

Ricerche sulla nutrizione dell'*Anopheles claviger*

della

dott.a **Maria Genna**

Istituto di anatomia comparata della R. Università di Roma

con la tavola 3
e cinque incisioni

Sommario

Introduzione

Ho fatto oggetto del mio studio alcune questioni non ben definite o non ancora trattate riguardanti la nutrizione dell'*Anopheles claviger*, dato lo speciale interesse che presenta il modo di nutrirsi di questa zanzara, appartenente al genere da cui dipende la diffusione dell' infezione malarica [1]).

Riunisco le mie ricerche in tre gruppi: quelle del primo gruppo vertono sull'alimentazione in generale; quelle del secondo e terzo gruppo vertono sul processo digestivo propriamente detto del sangue e di altri liquidi. Ho considerato questo processo esclusivamente dal punto di vista morfologico, tendendo a mettere sopratutto in evidenza da una parte le modificazioni dell'epitelio dell'intestino medio, come di quello

[1]) Una nota preventiva sull'argomento è stata da me pubblicata nei *Rend. Acc. Lincei, Vol. 29 p. 501, 1920.*

che ha maggiore importanza nella funzione della digestione del sangue e del suo assorbimento, dall'altra l'importanza dei succhiatoi nell'alimentazione con liquidi diversi dal sangue.

Le ricerche di natura essenzialmente biologica e sperimentale sono state eseguite in gran parte nei mesi di luglio e di agosto del 1919, presso la stazione antimalarica di Fiumicino, diretta dal Prof. Sen. B. Grassi, al quale sento il dovere di esprimere i miei ringraziamenti per la liberalità con la quale mise a mia disposizione tutti i mezzi tecnici necessari per lo svolgimento delle esperienze e delle osservazioni e per i preziosi consigli coi quali accompagnò le mie ricerche. Le indagini microscopiche sono state eseguite dall'ottobre 1918 al maggio 1920, presso l'Istituto di Anatomia Comparata di questa R. Università, dove ebbi affettuoso aiuto dalla Prof. A. Foà e per il quale le sono vivamente grata.

Alimenti

Il genere di alimentazione è differente per i due sessi. Questa differenza trova la sua ragione nella diversità della loro funzione biologica, in rapporto specialmente alla conservazione della specie. Il maschio, difatti, ha una vita breve, perchè, compiuta la fecondazione, è finito lo scopo della sua esistenza; mentre la femmina deve anche maturare le uova ed eventualmente svernare.

Alimenti dei maschi. — Si ritiene da alcuni che i maschi degli anofeli si nutrono anche di succhi di erbe. Questa opinione però non sembra ben fondata; difatti all'esame microscopico del loro apparato digerente non si trova mai clorofilla, nè amido, nè cellule vegetali. Mettendo i maschi nati in cattività in apposito barattolo di vetro coperto con garza, in presenza di rametti di *Juniperus macrocarpa* e di *Phyllirea variabilis* (piante che costituiscono gran parte delle macchie sempre verdi della spiaggia di Fiumicino e sulle quali al crepuscolo sono stati visti posarsi gli anofeli liberi), di erbe grasse e di altre piante raccolte lungo i canali dove l'*Anopheles* si sviluppa, come *Euphorbia terracina*, [1]) *Amaranthus retroflexus*, *Sporobulus pungens*, gli anofeli sono morti tutti dopo qualche giorno, senza essersene mai nutriti.

---

[1]) Queste erbe mi sono state gentilmente classificate dal prof. Carano.

Il giudizio di inanizione, già evidente all'esame esterno per la secchezza dell' addome, è stato confermato dall' esame microscopico a fresco degli intestini e dei succhiatoi, i quali furono trovati tutti vuoti. Potrebbe obiettarsi che la condizione di cattività possa avere influito a determinare il rifiuto da parte degli anofeli a nutrirsi; però questa obiezione cade di fronte al fatto che gli anofeli maschi, nelle stesse condizioni di cattività, prendono succhi zuccherini, vivendo per un lungo periodo di tempo. Un anofele maschio, nato in una vaschetta in cui tenevo larve e ninfe, onde mi fosse facile avere sempre del materiale pronto per gli esperimenti, è stato messo in apposito barattolo in presenza di un batuffoletto imbevuto di acqua e zucchero e poi di un pezzetto di pera cotta e successivamente di acqua zuccherata; l'insetto se ne è nutrito ed è vissuto diciotto giorni. Un altro anofele maschio, subito dopo la nascita messo in presenza di erba grassa, l'ha rifiutata ostinatamente; dopo qualche giorno, sostituita l'erba con un batuffoletto di cotone imbevuto di acqua e zucchero, vi si è attaccato avidamente e con questo nutrimento è vissuto ventidue giorni.

Quanto precede riguarda essenzialmente le condizioni sperimentali, cioè quelle di cattività. Nelle condizioni di naturale libertà, invece, sembra che l'anofele maschio si nutra pochissimo o non si nutra affatto; difatti i maschi, osservati immediatamente dopo la cattura, mostrano nella quasi totalità un addome molto secco; all'esame a fresco dell'apparato digerente una piccola percentuale presenta nei succhiatoi un po' di liquido frammisto a gas, mentre l'intestino è vuoto. In armonia con ciò sta l'atrofia di alcuni stiletti della proboscide e quella dell'intestino.

Alimenti delle femmine. — Allo stato di cattività l'*Anopheles* femmina si nutre volentieri, oltre che di sangue fatto succhiare direttamente sugli animali, anche di soluzioni zuccherine e di succhi di frutta; essa prende anche l'acqua semplice, ma, messa in presenza di un batuffoletto imbevuto di acqua zuccherata e di un altro imbevuto di acqua semplice, preferisce senz'altro il primo.

Le anofeli femmine, come i maschi, non si nutrono di succhi di erbe: alcune di esse digiune, catturate in un porcile e messe in un barattolo in presenza di quelle stesse piante di cui mi sono servita per gli analoghi esperimenti per i maschi,

sono morte dopo alcuni giorni, senza aver preso affatto cibo. Anche con le foglie di *Sambucus ebulus*, delle cui drupe prendono volentieri il succo, l'esperimento ebbe esito negativo. Anche qui il giudizio di inanizione venne confermato dall'esame microscopico.

In condizione di naturale libertà, l'alimento prediletto dalle femmine è il sangue dell'uomo e quello degli animali domestici; infatti quelle catturate nelle case, nelle stalle e nei porcili si trovano o coll' intestino vuoto, o più o meno rigonfio di sangue; rarissime sono quelle che si nutrono di altre sostanze. L' alimentazione di sangue è in condizioni naturali necessaria alla maturazione delle uova; quindi nutrirsi di sangue è per la zanzara un bisogno fisiologico, istintivo, per la conservazione della specie.

Anofeli di ambedue i sessi, nati in cattività, messi in presenza di frutta, volentieri se ne nutrivano; ma le femmine non maturavano le uova; all' esame microscopico risultava che la femmina non era fecondata; la condizione di cattività, infatti, pare che non sia favorevole alla fecondazione di questi insetti. Che la mancata maturazione delle uova fosse dovuta al genere d' alimentazione e non alla mancata fecondazione fu poi provato dal fatto che anofeli prese nei porcili e sicuramente fecondate si nutrivano abbondantemente di succhi di frutta, senza mai maturare le uova.

Dunque l' alimentazione zuccherina è insufficiente alla maturazione delle uova, mentre è sufficiente quella del sangue. Ma, quest'ultima, se è sufficiente, è anche indispensabile? Sens S. K. [1]) sostiene che non lo è. Egli dice che " l' ipotesi che il sangue sia necessario alle femmine dei culicidi per la formazione delle uova cade dinanzi al fatto che femmine di *Stegomyia albopicta*, sgusciate in cattività e nutrite con latte e peptone addolcito con zucchero di canna, hanno deposto regolarmente le uova „. Si può obiettare, in primo luogo, che il risultato dell' esperimento sulla *Stegomyia* non può estendersi senz' altro all' *Anopheles*. In ogni modo l' esperienza di Sens. S. K. proverebbe che il sangue, essendo sostituibile con il latte peptonizzato e

[1]) Sens, S. K. — Benginnings in insect Physiology and their economic significance: " *Agr. Il. India.*, *Pisa Vol. 13, N 4, p. 620*, *1918* (citato in *Rivista di Biologia, maggio-agosto 1919, p. 479*).

zuccherato, non contiene sostanze specifiche indispensabili per la maturazione delle uova. D'altra parte, questo latte modificato avendo in comune con il sangue ricchezza in sostanze proteiche, si può pensare che siano queste sostanze, necessarie per l'accrescimento di tutti gli organismi, che lo fanno preferire istintivamente ai succhi zuccherini da parte delle femmine per la maturazione delle uova.

Alcune condizioni di presa dell' alimento. — L' *Anopheles* femmina appena nata presenta un addome rigonfio, che nell'estate si mantiene per circa 24 ore. In questo stato essa non pensa a nutrirsi, ma lascia trascorrere un tempo più o meno lungo, secondo la stagione. Io riuscii a farmi pungere da un'anofele dopo 5 ore dacchè era nata, ponendola in una piccola provetta aderente al braccio; però se le anofeli, anzicchè essere costrette in provettine, vengono lasciate libere in una stanza, trascorre qualche giorno prima che vengano a pungere.

È da notarsi che le anofeli per pungere non hanno bisogno di essere fecondate, contrariamente a quanto si ritiene da qualcuno: io, che ho dovuto compiere parte delle mie esperienze con zanzare nate in cattività, per evitare il pericolo di un'infezione malarica, ho ottenuto sempre la puntura di anofeli raccolti all'uscita della spoglia ninfale e quindi sicuramente non fecondate. Il fatto che le zanzare libere che vanno a pungere sono generalmente fecondate non prova che la fecondazione sia un fattore essenziale perchè la zanzara punga.

In generale, le anofeli pungono quando hanno digerito completamente o quasi il cibo ingerito prima; però, se durante la suzione vengono allontanate, tornano a pungere fino a che non si sono saziate. Se le uova non sono mature, l'anofele succhia volentieri, ma rifiuta ogni cibo quando le uova sono mature o quasi. Ciò risulta, oltre che dall'esperimento (anofele con uova mature messe in presenza di cibi svariati), anche dall'osservazione di un grandissimo numero di zanzare catturate a Fiumicino nella scorsa estate: quelle con le uova mature presentavano sempre l'intestino vuoto.

Digestione del sangue

La temperatura dell'ambiente ha una grandissima influenza sul tempo che l'anofele impiega per la digestione. Questa in estate può compiersi anche in soli due giorni, mentre nei mesi freddi ne occorrono parecchi. In luglio ed agosto, in un casotto di legno posto sulla spiaggia di Fiumicino, la digestione si compiva in due giorni e mezzo; in un porcile, invece, dove la temperatura era sensibilmente più elevata, si compiva in 48-50 ore. Ho tenuto conto di quelle anofeli che avevano succhiato fino a riempirsi di sangue, perchè, se l'insetto, per una ragione qualsiasi, prende solo una piccola quantità di sangue, è naturale che la digestione si compie in un tempo molto minore.

Il processo digestivo osservato dall' esterno. — Ho rivolto la mia attenzione al processo digestivo del sangue. In estate la digestione si compie molto rapidamente. In generale, in questa stagione, la femmina matura le uova dopo aver preso sangue una sola volta, per cui, seguendo il processo della digestione, si assiste al graduale sviluppo delle uova. Inoltre, allorchè la zanzara si è nutrita di sangue, il suo addome lungo e cilindroide si rigonfia, talvolta sino a divenire globoso. Esso presenta un colore rosso più o meno vivo, secondo che l'insetto ha succhiato da poco o molto tempo; il sangue occupa un numero di segmenti dell'addome maggiore o minore, secondo che la digestione è meno o più avanzata. Lo svolgimento del processo della digestione si può seguire osservando dall'esterno l'insetto, nel cui addome lungo, sottile, cilindroide, si contano facilmente otto anelli.

Per trarre appunto dalla osservazione esterna indicazioni precise sullo svolgersi nel tempo del processo digestivo, ho esaminato gran numero di *Anopheles* che venivano giornalmente catturate a Fiumicino, dividendole in gruppi, a secondo dello stato di ripienezza dell'addome, e inoltre ho seguito diverse zanzare nelle varie fasi della digestione, dal momento della presa del sangue sino alla sua completa scomparsa dall'intestino, per determinare a quante ore dalla presa del cibo ogni singolo grado di ripienezza dell'addome veniva a corrispondere.

In un I gruppo ho messo tutte quelle zanzare che presentano l'addome completamente vuoto e le uova molto arretrate nello sviluppo. A questo gruppo ho stabilito che appartengono zanzare appena nate e zanzare che hanno di già succhiato, digerito e deposto le uova *(Fig. 1)*.

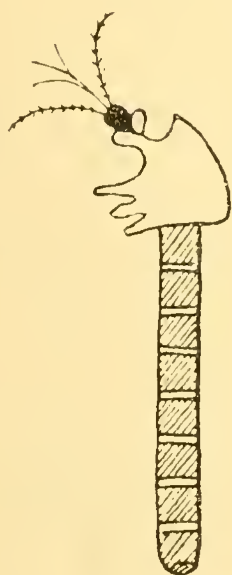


Fig. 1. — Disegno schematico: aspetto esterno della femmina di anofele con addome cilindroide, privo di sangue e con le uova molto arretrate nello sviluppo (I stadio).

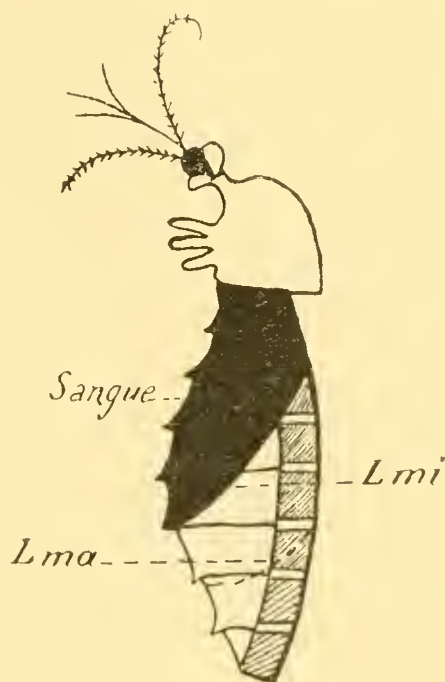


Fig. 2. — Disegno schematico: aspetto esterno della femmina di anofele con addome rigonfio di sangue e uova in via di sviluppo (II stadio). — *Lma*: limite massimo che può occupare il sangue in questo stadio. — *Lmi*: limite minimo che può occupare il sangue in questo stadio.

In un II gruppo si trovano tutte quelle anofeli che presentano l'addome rigonfio del sangue succhiato: questo, che forma una massa di aspetto trapezoidale, guardando l'animale lateralmente, lascia liberi alcuni dei segmenti posteriori dell'addome e precisamente due o tre ventralmente e da due e mezzo a cinque e mezzo dorsalmente. Le uova cominciano a crescere. In questo stato si trovano le anofeli dacchè hanno succhiato sino a tutto il primo giorno e mezzo della digestione (*Fig.* 2).

Nel III gruppo il sangue, che ha un colore nerastro, occupa nell'addome dell'anofele un terzo circa del volume primitivo. Esso lascia liberi da due e mezzo a tre segmenti ventralmente e da sei a sette dorsalmente. Le uova sono di molto sviluppate.

L'anofele si trova in questo stato da un giorno e mezzo a due dacchè ha succhiato sangue (*Fig. 3*).

In un IV gruppo vediamo che il sangue ingerito è ridotto solo alla regione ventrale; sono liberi tutti i segmenti dorsalmente e tre o quattro ventralmente. Le uova sono quasi mature. Le anofeli si trovano in questo stato da due giorni a due giorni e mezzo dacchè hanno succhiato il sangue (*Fig. 4*).

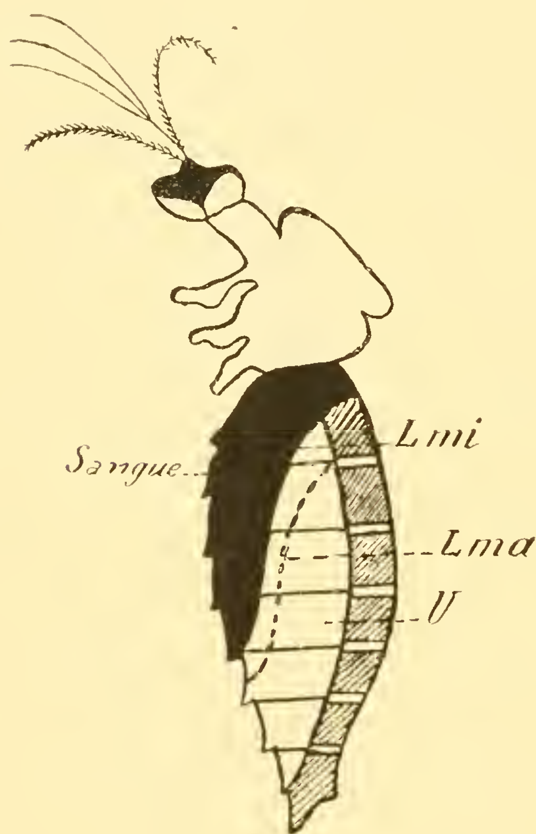


Fig. 3. — Disegno schematico: aspetto esterno della femmina di anofele con addome con sangue e con le uova grosse. (III. stadio). — *U*: superficie occupata dalle uova. — *Lma*: limite massimo che può occupare il sangue in questo stadio. *Lmi*: limite minimo che può occupare il sangue in questo stadio.

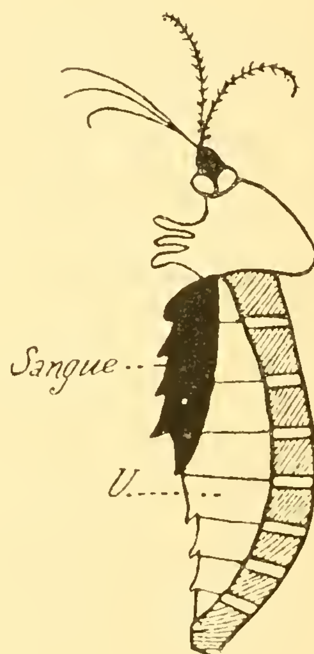


Fig. 4. — Disegno schematico: aspetto esterno della femmina di anofele con addome che presenta sangue limitato solo in alcuni segmenti ventralmente e uova quasi mature (IV stadio). — *U*: superficie occupata dalle uova.

In un V gruppo, il sangue, completamente digerito, non è più visibile dall'esterno. Le uova sono apparentemente mature. Le anofeli si trovano in questo stato, nell'estate, appena terminata la digestione, cioè dopo due giorni e mezzo circa. (*Fig. 5*).

Il processo digestivo osservato dall' interno. — Come in tutti gli insetti, così anche nell' *anopheles*, i principali fenomeni della digestione e dello assorbimento si compiono nell' intestino medio. Difatti, nell' epitelio che riveste questo tratto del tubo digerente si verificano notevoli modificazioni morfologiche, delle quali io mi sono occupata in modo speciale.

La via più razionale per studiare queste modificazioni è quella di osservare al microscopio le sezioni degli anofeli nei vari stadi successivi del processo digestivo.

Particolari difficoltà tecniche s' incontrano nella esecuzione delle sezioni al microtomo del corpo di anofeli piene di sangue, per la resistenza offerta al taglio non tanto dal rivestimento chitinoso del corpo dell' insetto, quanto dalla massa coagulata di sangue che ne riempie l' intestino. Ho tentato anche di fare le sezioni degli intestini fissati e isolati separatamente; ma, nel togliere l' intestino, il suo epitelio facilmente si altera. Però, malgrado tutto, dato il grande numero di anofeli esaminati, mi è stato possibile ottenere delle serie di sezioni sufficienti per studiare il comportamento dell' epitelio intestinale durante il processo digestivo.

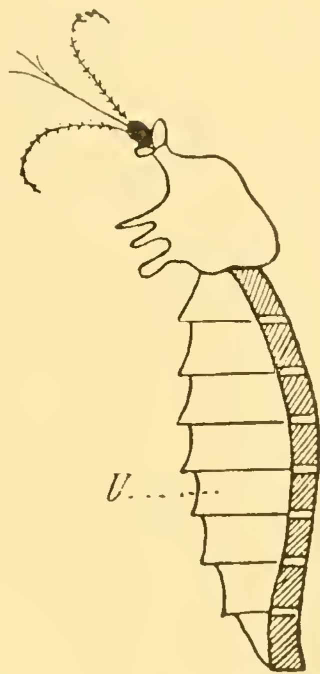


Fig. 5. — Disegno schematico aspetto esterno della femmina di anofele con addome completamente privo di sangue, rigonfio di uova mature (V. stadio). — *U*: superficie occupata dalle uova.

Ora nello studio di queste modificazioni morfologiche, diverse nelle varie fasi della digestione, come vedremo, mi sono sempre più convinta che anch' esse si possono dividere in vari stadi ben determinati e che appunto vengono a corrispondere più o meno esattamente agli stadi della digestione osservati dall' esterno; onde ritengo ben fondata una divisione del processo digestivo del sangue nell' anofele, durante il periodo estivo, in cinque stadi successivi. Questi stadi differiscono tra di loro essenzialmente per l' aspetto esterno dell' addome e per le modificazioni dell' epitelio dell' intestino medio e sono diversi secondo il grado di maturazione delle uova. Ognuno di essi corrisponde ad un certo periodo di

tempo dall' inizio del processo digestivo, periodo di tempo che, come ho detto, ho determinato sperimentalmente durante i mesi di luglio e agosto.

Nel I stadio, cioè allorchè l'insetto presenta l' intestino vuoto e uova molto arretrate nello sviluppo, il tratto ristretto dell' intestino medio [1]) si estende in gran parte nel torace e per quasi i primi due segmenti dello addome. L'epitelio della parte ristretta presenta una secrezione evidentissima, visibile anche a piccolo ingrandimento (fig. 1); le cellule di questo tratto hanno una forma cilindrica regolare, sono alte, con un grosso nucleo, fornito di membrana, e presentano un orletto di ciglia. Il protoplasma è denso ugualmente in tutta la cellula e, con la doppia colorazione con ematossilina ed eosina, assume un colore rosa violaceo. Alcune di queste cellule sono in piena attività: presentano delle gocce di secreto che non si colorano nè con l' eosina nè con l' ematossilina e che si staccano dalla parete intestinale, lasciando nella cellula come una boccuccia pur essa incolora.

L' epitelio della parte dilatata è tutto ripiegato e villoso; i villi sono determinati dall' aggruppamento di cellule allungatissime, in perfetto stato di riposo, scarse di protoplasma, con nucleo molto grande. Per questo fatto i nuclei delle varie cellule rimangono molto avvicinati tra di loro. I nuclei sono forniti di membrana e presentano la cromatina in parte aderente alla parete e in parte raggruppata al centro in modo da assumere l'aspetto di un nucleolo. (Fig. 2).

Il II stadio si differenzia subito dal primo per la presenza del sangue, il quale vi è pervenuto dopo essere passato in un primo tempo nei succhiatoi (Fig. 4). Allora il tratto medio dell'intestino si presenta rigonfio; la parte dilatata anteriormente occupa quasi tutti i segmenti dell' addome, mentre quella ristretta si estende nel torace e per breve tratto nella parte anteriore dell' addome. Le cellule della parte ristretta non presentano più alcun secreto, a differenza di quelle della parte dilatata, nelle quali appare la secrezione.

In questo stadio nella massa del sangue, che assume una colorazione rosa con l'eosina, si possono distinguere abbastanza

---

[1]) Per l'anatomia dell' apparato digerente dell'anofele si veda: Grassi, G. B. — Studi di uno zoologo sulla malaria: *Roma, 1901.*

bene i corpuscoli rossi e le varie forme di nuclei dei globuli bianchi colorati in bleu dalla ematossilina.. Contemporaneamente l'epitelio della parte dilatata dell'intestino medio si mostra fortemente appiattito. La parete delle cellule che guarda il lume intestinale ha evidente un orletto, che si colora in rosa con la eosina; attraverso questo fuoriescono dalle cellule le gocce di secreto, che sono rotondeggianti e assumono una colorazione in bleu con l'ematossilina. Questa secrezione la troviamo nel tratto posteriore della parte dilatata; essa comincia dapprima in quella parte dell'epitelio della parete intestinale che è in rapporto agli ovari e poi si estende dorsalmente (Fig. 3).

Nel III stadio il maggiore sviluppo delle uova, che occupano gran parte dell'addome, fa sì che il lume della parte dilatata dell'intestino medio è più limitato posteriormente. La massa del sangue è sempre bene evidente, però si presenta molto modificata nella parte che è in contatto con l' epitelio intestinale e soprattutto nella sua parte posteriore. Il tratto ristretto dell'intestino si estende solo nel torace e un po' anche nell'addome; esso presenta nel suo lume una grande quantità di secreto, le cui gocce hanno un'aureola bianca incolora, talvolta contenente dei granulini colorati in bleu con l'ematossilina. Le cellule dell'epitelio che rivestono questo tratto di intestino, in questo stadio, sono piuttosto alte, fornite di un orletto di ciglia nella parte guardante il lume intestinale; il loro nucleo è grande, vescicolare con poca cromatina lungo la parete e alquanta, invece, raggruppata nel centro.

L'epitelio della parte dilatata non è così appiattito come nel precedente stadio; le cellule sono più alte, con un protoplasma vacuolizzato e un nucleo ricco di cromatina. In questo stadio esse non presentano secreto alcuno.

Nel IV stadio, nel quale le uova sono grosse, quasi mature, il sangue è molto modificato, tanto da non riconoscersi più: nelle sezioni con doppia colorazione con ematossilina e con eosina, guardate al microscopio, appare trasformato in una massa grigia bluastra; i globuli sono totalmente scomparsi. Il tratto ristretto dell'intestino si estende nel torace e per circa i primi due anelli dell' addome; esso non presenta affatto secreto ed ha il solito epitelio cilindrico, ciliato, con grossi nuclei.

Il tratto dilatato è molto meno rigonfio che non nel precedente stadio ed è ricchissimo di secreto in tutta l' estensione del suo epitelio; questo secreto è in forma di goccioline, che si colorano intensamente in bleu con l'ematossilina. L'epitelio è molto alto; le cellule non presentano una parete ben distinta e il protoplasma è vacuolizzato.

Nel V ed ultimo stadio l'intestino si presenta completamente privo di sangue e le uova, a differenza che nel I stadio, sono molto grosse, mature. Oltre che per la grossezza delle uova, questo stadio si distingue dal primo per una differenza funzionale: la secrezione, che abbiamo visto essere abbondante nel tratto ristretto nel primo stadio, manca in questo quasi del tutto. Il tratto ristretto si estende oltre che nel torace, anche nei due anelli anteriori dell'addome; il suo epitelio risulta di cellule cilindriche regolari, col solito orletto di ciglia.

L' epitelio della parte dilatata è tutto ripiegato; le cellule sono allungate; non si distingue bene la parete di separazione fra cellula e cellula, onde l'epitelio ha quasi l'aspetto di un sincizio. Il protoplasma è granuloso, vacuolizzato; i nuclei stanno generalmente nel centro della cellula e presentano quasi tutta la cromatina addensata nel centro. In alcune sezioni si notano come due piccole masse, di dubbio significato, addossate ai due lati opposti della parete nucleare; esse si colorano con l' ematossilina.

Questa divisione, da me fatta in base ad osservazioni ed esperimenti, può dare un'idea dei mutamenti principali che si verificano nel corpo dell'anofele durante la digestione del sangue. Naturalmente non si passa d'un tratto dall' uno all' altro stadio, ma attraverso a tutta una serie di passaggi graduali. Così, se esaminiamo un' anofele fissata mentre succhiava, si vede come il sangue nel tratto ristretto dell' intestino viene a frammischiarsi al secreto, che qui trova abbondante; continuando ad osservare le zanzare fissate subito dopo che hanno finito di succhiare, e poi dopo mezz' ora, dopo un' ora, dopo due ore e così via, si vede che il sangue lascia a poco a poco la parte ristretta, per raccogliersi in quella dilatata. In questa vediamo, già dopo mezz' ora dall' ingestione del sangue, incominciare a comparire qualche goccia di secreto, dapprima corrispondentemente alla parte posteriore ventrale adiacente agli

ovari; poi il secreto gradualmente aumenta e si estende anche nella parte dell'epitelio posteriore dorsale.

Pertanto, considerando sinteticamente le caratteristiche modificazioni morfologiche dell' epitelio dell' intestino medio nei vari stadi, scaturisce chiaramente che vi è un' alternanza di funzione secretiva fra la parte ristretta e quella dilatata: quando è in attività l'una, è in riposo l' altra. Inoltre le goccioline di secreto delle due parti hanno diverso aspetto e si comportano in modo diverso rispetto alle sostanze coloranti. In accordo con quanto si sa per altre forme d' insetti, è possibile che il secreto della parte ristretta serva ad attivare o a preparare la secrezione di quello della parte dilatata. Probabilmente, mentre il tratto ristretto ha solo funzione di secrezione, il tratto dilatato ha funzione secretiva e di assorbimento; difatti, il sangue si trova nel tratto ristretto solo per pochissimo tempo, quasi di passaggio, per fermarsi definitivamente nel tratto allargato; con ciò è in armonia la differenza di aspetto degli epiteli relativi.

Concludendo: la digestione del sangue nell' *Anopheles* si compie nella porzione dilatata dell' intestino medio, e precisamente comincia nella parte posteriore di quest' ultima, procedendo poi in avanti. La massa del sangue subisce i processi digestivi gradualmente dalla periferia verso il centro.

Ciò si può osservare seguendo il processo digestivo, oltre che col microscopio a mezzo di sezioni di anofeli e coll' osservazione esterna del corpo dell' insetto, anche coll' esame a fresco del suo apparecchio digerente nei vari stadi. Con questo esame si vede che il sangue è nero superficialmente e nella metà posteriore, mentre internamente e anteriormente si mantiene rosso vivo. Secondo Schaudinn (1) la massa di sangue non verrebbe a diretto contatto con le cellule dell'epitelio, ma ne sarebbe separata da una membrana gelatinosa che lo avvolge; attraverso questa membrana avverrebbe lo scambio fra sangue e cellule. Sempre secondo Schaudinn, le sostanze non assorbite del sangue assumono l' aspetto di granuli cristallini giallo-bruno fino a nero, che rifrangono la luce; quando la digestione è quasi terminata, essi si trovano come contenuto dello stomaco e vengono man mano trasportati verso l' intestino posteriore.

---

1) *Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte, 20 Bd. p. 408.*

Nella seguente tavola riassumo le caratteristiche sia esterne che interne di ciascuno stadio:

	Stadi	Aspetto esterno dell'addome	Modificazioni dell'epitelio dell'intestino medio	Grado di sviluppo delle uova	Tempo e durata degli stadi
Prima della ingestione del sangue	I	completamente privo di sangue: cilindroide.	secreto incoloro nel tratto ristretto, nessun secreto nel tratto dilatato.	molto arretrate nello sviluppo	appena nate o dopo la deposizione delle uova.
Dopo la ingestione del sangue	II	rigonfio di sangue che lascia liberi alcuni segmenti posteriormente, 2-3 ventralmente, $2^1/_2$-$5^1/_2$ dorsalmente.	secreto colorantesi con l'ematossilina nella metà posteriore della parte dilatata, nessun secreto nel tratto ristretto.	inizio dello sviluppo	nel primo giorno e mezzo dall'ingestione del sangue.
	III	con sangue che lascia liberi da $2\ ^1/_2$ a 3 segmenti ventralmente e da 6 a 7 dorsalmente.	secreto incoloro nel tratto ristretto, nessun secreto nel tratto dilatato.	alquanto sviluppate	dopo un giorno e mezzo sino a due dalla ingestione del sangue.
	IV	con sangue limitato alla parte ventrale: lascia liberi tutti i segmenti dorsalmente e 3 o 4 ventralmente.	secreto colorantesi con l'ematossilina in tutto l'epitelio della parte dilatata.	quasi mature	da due giorni a due giorni e mezzo dall'ingestione del sangue.
	V	completamente privo di sangue, rigonfio per uova mature.	secreto mancante sia nel tratto ristretto che nel dilatato.	mature	dal secondo giorno e mezzo fino alla deposizione delle uova.

Digestione di alimenti diversi dal sangue

Durante le ricerche sulla digestione dell'anofele, più volte m'è venuto il sospetto che la digestione del sangue e quella dei liquidi diversi da questo dovessero aver luogo in parti diverse del tubo intestinale. Per definire la questione ho dovuto ricorrere a tutta una serie di esperienze dirette, giacchè nulla in proposito è stato ancora da altri accennato.

Difatti, all'esame microscopico delle sezioni di anofeli, nel caso in cui esse avevano succhiato sangue, questo si ritrovava nell'intestino, che appariva dilatato e il cui epitelio presentava le suddescritte modificazioni; nel caso, invece, in cui le anofeli avevano succhiato altri liquidi, l' intestino medio appariva non dilatato, anzi, spesso, insolitamente ristretto, tanto da non distinguersi più, con un esame superficiale, la differenza tra la parte ristretta e quella dilatata (Fig. 5). Con l' esame microscopico accurato si poteva stabilire però, in quest'ultimo caso, che le cellule del tratto posteriore avevano un aspetto un po' diverso da quelle del tratto anteriore, nel quale si notava la presenza di quel secreto che abbiamo visto trovarsi in tutti gli intestini di zanzare digiune e senza uova mature (I stadio), ed ancora si osservava una notevole dilatazione dei succhiatoi. Io avevo già constatato che i liquidi più o meno zuccherini, vengono assorbiti in molto minor tempo che non eguale quantità di sangue, nelle stesse condizioni d'ambiente. Inoltre, esaminando a fresco l'apparato digerente di anofeli catturate, che all' osservazione esterna apparivano ripiene di liquido incoloro, avevo notato che questo era sempre contenuto nei succhiatoi.

Mettendo insieme tutti questi risultati dell' osservazione macroscopica e microscopica, risultava abbastanza fondato il dubbio che i liquidi diversi dal sangue non passassero o per lo meno passassero in minima quantità dai succhiatoi nell'intestino medio. Per risolvere il quesito, non restava altra via che quella dell'esperimento.

Mi sono provvista di un buon numero di anofeli sia maschi che femmine, in parte nati in cattività, in parte catturati, i maschi nelle grotte, le femmine al crepuscolo, quando vanno nelle case a pungere. Ho dato loro da mangiare succo di bar-

babietole rosse zuccherato e succo di ciliege, liquidi che, presentandosi intensamente colorati, sarebbero stati facilmente osservabili, se fossero penetrati nell'intestino. Disposi tutti gli anofeli, che avevano succhiato una forte quantità di liquido, in varie provette ed esaminai a fresco il loro apparato digerente: di alcuni subito dopo la succhiata, di altre dopo un'ora, dopo due ore, fino a che il liquido non era più visibile dall'esterno. Questo assorbimento, nel periodo estivo, con una temperatura di 30° C., si compie in 24 ore circa; in settembre, quando la temperatura è meno elevata, in un giorno e mezzo. Ho trovato gli intestini non dilatati, spesso di un colore bianco gialliccio proprio dell' intestino digiuno, mentre il succhiatoio principale e quelli accessori presentavansi di un colore rosa o rosso secondo la qualità del liquido ingerito, e più o meno gonfi, secondo che era trascorso un tempo più o meno lungo dalla succhiata. La presenza di escrementi colorati mi indusse a ripetere ancora molte volte l'esperimento, servendomi di altri liquidi; dando da succhiare una soluzione di fuxina zuccherata, mi è stato possibile osservare come l'intestino medio, pur non essendo affatto dilatato, presentasse una leggera colorazione rosa. Probabilmente, essendo ben piccola la quantità di liquido che a poco a poco viene a passare nell' intestino medio, essa è poco visibile quando i liquidi non sono assai intensamente colorati.

L' intestino del maschio e quello della femmina si comportano a questo riguardo in modo del tutto analogo.

In relazione con questo fatto si possono mettere certe osservazioni, fatte da SCHAUDINN [1]), riguardanti il meccanismo dell' ingestione degli alimenti.

Secondo SCHAUDINN, l' *Anopheles*, quando succhia sangue, risentirebbe inevitabilmente le conseguenze della presenza dell' atmosfera di anidride carbonica che circonda il corpo degli animali, conseguenze consistenti in una eccitazione a contrarsi della muscolatura di tutto il corpo dell' anofele.

Una prima contrazione generale avrebbe l' effetto di una compressione delle prime vie dell'apparato digerente (succhiatoi e ghiandole salivari), il cui contenuto gassoso o liquido verrebbe spinto all' esterno. Succederebbe, quindi, necessariamente, un

---

[1]) Luogo citato.

rilasciamento generale, durante il quale entrerebbe in contrazione la muscolatura della faringe, con l' effetto di spingere il sangue, proveniente dall' esterno, nei succhiatoi decompressi. Poscia si avrebbe una seconda contrazione generale, molto meno intensa della prima, con l' effetto di comprimere i succhiatoi, il cui contenuto sanguigno verrebbe spinto nell' esofago e quindi nell' intestino medio. Succederebbero, quindi, altre fasi di contrazioni, sempre meno intense, e di rilasciamento, con risultati analoghi.

Nel caso dei liquidi diversi dal sangue, Schaudinn mette in rilievo che non si osserva la prima violenta contrazione. Ciò potrebbe esser dovuto alla mancanza dell' anidride carbonica, capace di eccitare la musculatura del corpo a contrarsi. In questo caso funzionerebbe soltanto la musculatura della faringe, con l' effetto di spingere il liquido nei succhiatoi. Si può arguire che, per la mancanza delle suddette contrazioni generali, il sangue non possa passare che con molta difficoltà nell' intestino medio; le eventuali contrazioni respiratorie normali del corpo dell' anofele, contrazioni indipendenti dalla presenza dell' anidride carbonica, non sarebbero sufficienti a spingere tutto il liquido dall' esofago e dai suoi diverticoli nell' intestino medio.

Le idee di Schaudinn, quindi, si accorderebbero coi risultati delle mie ricerche, concorrendo a mettere in luce una differenza essenziale nel modo di comportarsi dell' intestino delle zanzare rispetto al sangue e rispetto agli altri liquidi.

Per meglio studiare il comportamento dei succhiatoi e dell' intestino medio rispetto ai due generi di alimentazione, ho tentato ripetutamente di far succhiare sangue all' anofele dopo che aveva succhiato piccole quantità di liquidi zuccherini; ma, malgrado l' insistenza, non vi sono finora riuscita. In caso positivo, sarebbe interessante di osservare il comportamento del liquido accumulato nei succhiatoi di fronte al sangue entrato dopo.

Conclusioni

I

1. — Gli anofeli sia maschi che femmine non si nutrono di succhi di erbe, come si afferma da alcuni AA., bensì di liquidi zuccherini (frutta, acqua zuccherata) ed eventualmente di acqua semplice. Queste ultime sostanze costituiscono l'alimento esclusivo del maschio, non però della femmina, la quale non matura le uova se si nutre esclusivamente delle suddette sostanze.

2. — Non occorre che le femmine sieno libere e fecondate prima di succhiare sangue; anche quelle nate allo stato di cattività e vergini succhiano facilmente.

3. — La femmina quando ha le uova mature o quasi, non tende più a pungere fino a che non le ha deposte.

4. — La femmina, se viene scacciata quando ancora non è sazia, torna a succhiare fino a riempirsi completamente di sangue.

II

1. — La durata della digestione dipende dalla temperatura ambiente, dalla quantità e dalla qualità del cibo ingerito.

2. — Il processo digestivo del sangue si svolge nell' intestino medio. In base all' aspetto esterno dell' addome, alle modificazioni dell'epitelio dell' intestino medio e al grado di maturazione delle uova, si possono distinguere nel processo digestivo del sangue nell' *anopheles*, durante il periodo estivo, in cui l' animale matura le uova dopo una sola succhiata, cinque periodi principali , come risulta dalla tabellina riassuntiva nel testo.

In particolare, nell' intestino medio si ha una alternanza di secrezione fra la parte ristretta e quella dilatata. Il secreto della parte ristretta è differente da quello della parte dilatata; sembra che, mentre questa ha funzione di secrezione e di assorbimento, il tratto ristretto, invece, ha solo funzione di secrezione. In accordo con quanto si sa per altre forme d' insetti è possibile che il secreto della parte ristretta possa attivare e preparare la secrezione della parte dilatata.

Il processo digestivo del sangue, in complesso, si svolge dall' indietro all' avanti, dalla superficie della massa del sangue

che ha più diretto contatto con l'epitelio intestinale, verso il centro.

3. — Il modo di comportarsi dell' intestino dell' anofele nella digestione del sangue e in quella dei liquidi diversi dal sangue è ben differente: mentre il sangue, dopo poche ore dall' ingestione, lascia completamente i succhiatoi, per raccogliersi nella parte dilatata dell' intestino medio, dove viene digerito, i liquidi diversi dal sangue, invece, passano molto lentamente nell' intestino medio e la massa del liquido si trova nei succhiatoi anche dopo 24 ore dall' ingestione del cibo, cioè fin verso la fine della digestione.

Spiegazione della Tavola 3.

Lettere comuni a tutte le figure.

C.a.,	corpo adiposo
E.i.,	epitelio intestinale
I.m.,	intestino medio
I.p.,	intestino posteriore
L.i.,	lume intestinale
Nuc.,	nuclei
P.succh.,	parete del succhiatoio
Sb.,	sambuco
Secr.,	secreto
Sn.,	sangue
T.d.int.m.,	tratto dilatato intestino medio
T.r.int.m.,	tratto ristretto intestino medio
T.m.,	tuboli malpighiani
T.musc.,	tunica muscolare della parete dell' intestino
U.,	uova
V.c.,	valvola cardiaca

Fig. 1. — Sezione longitudinale del tratto ristretto dell'intestino medio dell'anofele femmina quando ha le uova molto indietro nello sviluppo e intestino vuoto (I stadio). Ingrand. obb. 5, oc. 3, Koristka.

„ 2. — Sezione di un tratto di epitelio della parte dilatata dell' intestino medio dell'anofele femmina con uova molto indietro nello sviluppo (I stadio). Ingrand. obb. immers. $\frac{1}{15}$, oc. 4 comp., Koristka.

„ 3. — Sezione longitudinale di un tratto della parte dilatata dell'intestino medio di anofele femmina al II stadio (sangue nell'intestino). Ingrand. obb. 5, oc. 3, Koristka.

„ 4. — Sezione longitudinale dell' intestino medio e del succhiatoio principale di una anofele dopo due ore dall' ingestione del sangue : questo è in parte nel succhiatoio principale e in parte nell'intestino medio e int. post. Ingrand. obb. 2 oc. 1 Koristka.

„ 5. — Sezione longitudinale dell'intestino medio e del succhiatoio principale di un'anofele che ha succhiato una drupa di *Sambucus ebulus* da quasi 7 ore : il sambuco non è penetrato nell'intestino, ma trovasi nel succhiatoio che è dilatatissimo. Ingrand. obb. 2 oc. 3. Koristka.

Ricevuto il 26 Novembre 1920—Finito di stampare il il 4 Giugno 1921

Sulle espansioni nervose negli organi ciatiformi dei barbigli del Barbo (*Barbus plebejus* VALENC.).

Ricerche

del

Dott. Pietro Lo Giudice

Assistente nell' Istituto Zoologico della R. Università di Pavia

---

con le tavole 4 - 5

Gli organi ciatiformi, scoperti dal LEYDIG (**14**) nella pelle di alcuni pesci d'acqua dolce, e studiati meglio in seguito da F. E. SCHULZE (**27**), hanno in questi ultimi anni acquistato ancora una speciale importanza dal punto di vista sistematico per i lavori del SANZO (**28**) e della MORTARA (**19**), in quanto che essi organi, per la loro particolare distribuzione sul corpo dei Pesci, hanno un valore diagnostico nella determinazione della specie.

Mentre ai bottoni terminali, detti anche epiteliali in senso lato, il LEYDIG attribuì il significato di organi di senso tattile, lo SCHULZE invece li ritenne meglio adatti alla percezione delle eccitazioni chimiche delle sostanze disciolte nell' acqua, piuttosto che a quella delle azioni meccaniche, almeno per quegli animali per i quali l'acqua è il loro *habitat* naturale.

Ormai gli Autori considerano gli organi ciatiformi dei Pesci e degli Anfibi come organi prettamente gustativi, e ciò non solo per la loro struttura del tutto simile a quella dei bottoni gustativi delle labbra, del palato, della lingua, ecc., e per i rapporti di innervazione, ma anche perchè la loro funzione è stata sperimentalmente ricercata dal NAGEL (**20**) e dall'HERRICK (**10**). Del resto fin dal 1868 lo SCHWALBE rilevava la grande concordanza dei bottoni gustativi dei Mammiferi con gli organi ciatiformi scoperti dal LEYDIG.

Queste esperienze sono suscettibili di critica: ma per porre una base ad una eventuale revisione, ho creduto opportuno far precedere allo studio sperimentale una più minuta analisi anatomica, soprattutto per quanto riguarda il modo di distribuirsi delle fibrille nervose ed i rapporti di queste con gli elementi costituitivi del bottone terminale.

Per risolvere siffatti quesiti ho scelto i barbigli del Barbo, che, sorprendentemente ricchi di bottoni, sono un materiale assai adatto per simili ricerche.

Infine debbo dire che ho creduto conveniente abbandonare l'espressione " terminazione nervosa „ adoperata dagli Autori che mi hanno precedute in simile studio, per adottare quella di " espansione nervosa „ [Ruffini (**25-26**)] che, per i più recenti risultati delle indagini sugli apparati nervosi periferici, risponde meglio all'esattezza dei fatti.

Le prime ricerche sulle espansioni nervose nei bottoni terminali dei Pesci, per quanto mi risulta, furono fatte dallo Zimmermann (**30**), il quale le ha studiate nel *Fierasfer acus* usando il metodo Ramon y Cajal. I risultati furono brevissimamente comunicati nel 6° Congresso di Anatomia tenutosi a Vienna nel 1892: L'A. ritiene le cellule sensitive del bottone di natura epiteliale e pertanto paragonabili con quelle dell'organo del Corti, e non con quelle della mucosa olfattiva, le quali invece debbono essere considerate come cellule ganglionari rimaste nell'epitelio. La ragione di siffatta interpretazione, secondo l'A., deve trovarsi nel fatto che egli non ha riscontrato nessun collegamento tra le cellule sensitive del bottone con fibrille nervose.

Contemporaneamente il Lenhossék (**16**) metteva in evidenza, col metodo rapido di Golgi, nei bottoni gustativi della cavità della bocca di giovani Conger vulgaris di 12 cm. di lunghezza, una speciale forma di terminazione nervosa, denominata " cupula „, specie di coppa o tazza risultante di un ricchissimo e fitto reticolo di fibrille che in determinate circostanze circonda il polo inferiore del bottone.

Più tardi lo stesso Autore (**15**), ritornando sul medesimo argomento, dimostrava che l'apparato gustativo dei Pesci risulta di bottoni terminali, i quali, a simiglianza di quelli dei Mammiferi, constano di cellule di sostegno e di cellule sensitive; quelle di forma cilindrica con l'estremità anteriore assot-

tigliata e la posteriore espansa con 2-3 ramificazioni; queste, all'opposto, a forma di bastoncino, con una parte più allargata in cui sta il nucleo, che si colora meno intensamente del resto della cellula. A ciascun bottone terminale arrivano 2-3-4 fibre nervose, le quali, giunte alla base del medesimo, si suddividono ciascuna in 3-4 fibrille, che si espandono lateralmente, e quindi risalgono lungo la superficie esterna del bottone medesimo, per terminare liberamente a pallina o semplicemente appuntite. Nel loro insieme queste fibre mostrerebbero la forma di un candeliere.

Il Retzius (**24**) nella sua monografia sulle terminazioni nervose nei bottoni terminali dei giovani *Gobius*, *Gasterosteus* ed *Anguilla*, giunse alle stesse conclusioni dei precedenti Autori.

Tanto nei bottoni gustativi della mucosa delle labbra e dei barbigli dell'*Acipenser ruthenus* e dell'A. *Guldenstadti*, il Dogiel (**6**) trova che a ciascun bottone arrivano, dal reticolo subepiteliale, fibre nervose midollate di differente specie: alcune, ordinariamente più grosse con varicosità di diversa forma, dopo avere perduta la mielina, si dividono alla base del bottone medesimo formando il reticolo subgemmale (subbasale); altre si distribuiscono all'interno del bottone gustativo e costituiscono, circondando tanto le cellule di sostegno che quelle sensitive, il reticolo intragemmale; e finalmente altre fibre che, avvolgendo esternamente il bottone e dividendosi tra gli interstizi delle cellule epiteliali, formano rispettivamente il reticolo perigemmale ed il reticolo intraepiteliale.

Il reticolo subbasale sembra essere più a diretto rapporto con le ramificazioni partenti dai processi centrali delle cellule gustative, e pertando, secondo il Dogiel, deve essere ritenuto, come una modificazione terminale dei nervi sensitivi di gusto. Il reticolo intragemmale sta in diretto rapporto col reticolo perigemmale e come questo dev'essere costituito di fibre sensitive.

Il materiale che mi ha servito nelle presenti ricerche fu sempre preso dall'animale vivente.

Fra i vari metodi adoperati (impregnazione cromoargentica di Golgi, metodo fotografico di Cajal, impregnazione aurica secondo Ruffini - Ceccherelli, colorazione vitale al bleu di metilene di Erhlich) ho dato la preferenza a quello del Golgi,

avendo ottenuto migliori e più costanti risultati. Dopo un soggiorno di 24-48 ore dei pezzi nella miscela cromo-osmica e successivo passaggio per 2 giorni nella soluzione di Nitrato d'Argento al 0,75 % si avevano nitide impregnazioni, senza deposito di precipitati nell'interno del preparato, onde era possibile seguire le singole fibrille per tutto il loro decorso tanto nel bottone quanto nell'epitelio ad esso circostante.

I barbigli del Barbo, secondo la distinzione generalmente adottata del Blainville, sono, come si sa, un paio angolari ed un paio labiali. I primi, della lunghezza di 2 cm. circa, sono più lunghi dei secondi, ed entrambi hanno l'aspetto naturalmente liscio, e la forma conica. Sovente i barbigli labiali presentano all'apice una piccolissima appendice rivolta indietro, di maniera che questo appare bifido. Ho avuto anche occasione di osservare un barbiglio angolare provvisto verso la sua metà di un barbiglio accessorio. [1])

Nella parte assiale di ciascun barbiglio trovasi un grosso tronco nervoso, risultante di fasci situati gli uni accanto agli altri, il quale, dalla base all'apice, va sempre più assottigliandosi per il ripetuto e successivo distacco di numerosissime fibre.

Attorno a questo tronco nervoso principale si nota uno strato di tessuto connettivo alveolare, formante logge e trabbecole più o meno ampie, ripiene di sangue. In ogni caso possiamo distinguere due zone separate l'una dall'altra da una zona intermedia stretta formata di fibre connettivali longitudinali e circolari frammiste a fibre elastiche a decorso sinuoso.

La zona connettivale esterna presenta areole relativamente piccole a pareti sottili, in mezzo alle quali se ne trovano altre proporzionalmente assai più vaste: mentre nella zona interna le areole stesse hanno un'ampiezza più uniforme, a pareti più inspessite, e che alla loro volta comprendono altre logge più piccole a pareti sottili.

Questo tessuto ha dunque l'aspetto del tessuto spugnoso, di natura erettile, per cui non senza ragione fu paragonato ai

---

[1]) Negli esperimenti di rigenerazione dei barbigli dello stesso pesce ho avuto dei casi in cui il barbiglio presentava due rami principali e un altro ramo accessorio, per cui esso si mostrava tripartito.

corpi cavernosi della verga dei Mammiferi. (Desmoulins et Magendie, Jobert).

Nella zona connettivale esterna, in prossimità dello strato di fibre circolari, si notano altri piccoli fasci nervosi secondari.

Distinguiamo pertanto nei barbigli due sorta di innervazione: una superficiale ed una profonda. All' innervazione superficiale provvede, come è noto, un ramo collaterale della branca del mascellare inferiore del trigemino; mentre a quella profonda provvedono rami della branca mascellare superiore dello stesso nervo cranico.

La porzione esterna del connettivo forma una serie di papille coniche, la cui altezza decresce verso l'apice del barbiglio, dove esse assumono piuttosto la forma di verruche. Dalla base dalle papille principali spesso prendono origine 2-3 papille secondarie.

Nella parte anteriore e laterale esterna del barbiglio nel connettivo subepiteliale si trova uno strato piuttosto denso di pigmento bruno o giallo scuro.

I barbigli sono ricoperti da epitelio pavimentoso pluristratificato. Esternamente esso non è perfettamente liscio, ma si notano piccoli rilievi, che sono messi in evidenza anche macroscopicamente col metodo di Sanzo (**28**) all' acido cromico. Questi rilievi, nella loro parte estrema, presentano un avvallamento a forma di imbuto, in fondo al quale lo strato epiteliale si arresta determinando così un'apertura quasi circolare (poro gustativo), dove si apre l'apice del bottone terminale.

Questi bottoni occupano quasi i 2/3 esterni dell' epitelio, hanno la forma molto simile ad un fiasco con collo più o meno lungo; e mentre verso la base del barbiglio misurano circa 100 μ di altezza; man mano che ci avviciniamo verso l' apice di esso, diventano più corti e meno voluminosi. La minore altezza in questo caso è principalmente dovuta all'accorciamento della parte più sottile del bottone. Essi sono ancora più serrati e più numerosi all'apice del barbiglio che alla base e si mostrano in maggior numero nella parte anteriore e laterale esterna del medesimo. Sono situati all'apice delle papille con la loro parte basale; la estremità più stretta, come abbiamo visto, si apre alla superficie esterna dell'epitelio nel poro gustativo.

Come è noto, i bottoni terminali risultano di cellule di sostegno e di cellule sensitive. Le prime, col metodo di Golgi si colorano più difficilmente delle seconde. In quanto al loro mutuo rapporto le cellule di sostegno non si trovano soltanto alla periferia del bottone in modo da comprendere le cellule sensitive, ma si trovano ancora nelle parti centrali di esso intercalate fra le cellule sensitive. Solo quelle della periferia sono incurvate verso l'esterno, mentre le centrali sono quasi diritte. A questo proposito le mie osservazioni coincidono con quelle del Dogiel (**6**) sui bottoni terminali dei Ganoidi.

Le cellule di sostegno si presentano di forma allungata, quasi cilindriche, con margini frastagliati più o meno profondamente; si assottigliano gradatamente o bruscamente verso la parte anteriore ove si terminano a punta. Nella parte posteriore invece si allargano in un' espansione che presenta 2-3 corti e robusti processi digitiformi, di cui alcuni stanno direttamente in rapporto con la papilla che sostiene il bottone. I processi terminali posteriori delle cellule di sostegno si dividono ancora in processi secondari più tozzi e più brevi che si intrecciano svariatamente con quelli delle cellule vicine della medesima specie, costituendo così una sorta di base su cui poggiano le cellule sensitive.

Verso il terzo posteriore di ciascuna cellula di sostegno si nota una dilatazione del corpo cellulare, entro la quale si trova il nucleo di forma ovale generalmente, talvolta anche rotondo, che, quando esse cellule rimangono impregnate col metodo di Golgi, si colora più pallidamente del resto della cellula stessa.

Le cellule sensitive risultano di un corpo cellulare fusiforme od ovale nel quale è compreso il nucleo, che, a somiglianza di quello delle cellule di sostegno, si colora, nei preparati con il Golgi, molto pallidamente.

Al corpo di queste cellule sono annessi due processi: uno centrale e l'altro periferico. Questo ha la forma di un bastoncino più o meno lungo, dipendendo la sua lunghezza dalla diversa altezza alla quale è situato il corpo della cellula sensitiva, ma in ogni caso è sempre più lungo del processo centrale. Il processo periferico verso l'estremità esterna del bottone va sempreppiù assottigliandosi per terminare al poro gustativo piuttosto appuntito. Non ho osservato, come Dogiel,

per i Ganoidi una biforcazione di questo processo. Esso presenta alle volte lungo il suo percorso sinuosità ad angolo più o meno acuto, che io ritengo esser dipendenti dall'adattamento delle cellule sensitive ad una minore altezza del bottone.

Il processo centrale o posteriore si presenta di forma differente secondo l'altezza alla quale si trova il corpo cellulare. Quando questo è più vicino alla base del bottone, allora quello è corto e tozzo, quando invece il corpo della cellula si trova più in alto, il processo medesimo è lungo e sottile. Comunque, il processo centrale alla base del bottone si ispessisce alquanto e presenta 2-3-4 grosse e corte ramificazioni, qualcuna delle quali non di rado si suddivide ancora in 2-3 ramificazioni secondarie della stessa natura

Dirò in seguito del rapporto fra le cellule sensitive con le fibre nervose.

Infine, anche nell' epidermide si trovano qua e là cellule ciatiformi isolate, ma in iscarso numero, più frequenti si mostrano alla base che all'apice del barbiglio.

Rapporto dei nervi con gli organi ciatiformi. — Dal tronco nervoso centrale traggono origine fasci di differente grossezza, che, dapprima scarsi, vanno sempreppiù aumentando di numero, man mano che ci avviciniamo all' apice del barbiglio; cosicchè il tronco principale va continuamente assottigliandosi finchè alla punta del barbiglio, si risolve esso stesso in singole fibre nervose. Questi fasci in vario senso, ma sempre dall'alto in basso, si dirigono verso l'esterno, e raggiunta la parte inferiore dell' epitelio, divengono più lassi, meno compatti, per il continuo staccarsi di ramuscoli più sottili od anche di semplici fibre isolate. Di queste fibre alcune si dirigono verso la papilla più vicina, altre continuano il loro cammino sempre nello strato subepiteliale insieme a ramuscoli e fibre provenienti da altri fasci.

Dalla varia direzione dei ramuscoli e delle singole fibre, specialmente in corrispondenza delle papille, si forma un ricco e complicato intreccio nervoso subepiteliale. La Fig. 1, riprodotta da preparati trattati col metodo di Golgi, ci dà un' idea di questo intricato groviglio di fasci e di fibre; ma purtuttavia ci è possibile seguire l' ulteriore destino tanto degli uni che delle altre. Delle fibre nervose che si dirigono verso la papilla,

come venne dianzi detto, nei preparati ottenuti col metodo di Golgi, se ne contano 5-6, mentre in quelli trattati col metodo di Cajal, se ne contano ancor dippiù. Ad ogni modo però, esse si distinguono di due sorta: alcune sono midollate, più grosse delle altre e col trattamento di Golgi mostrano varicosità od ingrossamenti di diversa forma e grandezza, altre, già sprovviste di midollo, sono sottili e lisce. Le prime si distribuiscono alla periferia del bottone terminale, le seconde penetrano invece nell'interno di esso; onde, per il rapporto che queste fibre contraggono coll'organo ciatiforme, distinguiamo fibre perigemmali e fibre intragemmali.

Fibre perigemmali e fibre interepiteliali o ultraterminali.— Osservando un buon preparato, ottenuto col trattamento del metodo di Golgi, si scorge che l'organo ciatiforme è racchiuso entro un certo numero di fibre nervose a decorso assai sinuoso, provviste di varicosità di forma e grossezza differente, e che hanno direzione quasi rettilinea dal basso verso l'alto rispetto all'organo stesso. (Fig. 2 e 6). Queste fibre provengono da quelle grosse e varicose staccatesi dai fasci sottoepiteliali e delle quali ho parlato più sopra. Queste fibre nel loro decorso dentro la papilla cominciano a dividersi in 3-4 fibrille più sottili ma sempre varicose, che, dopo aver perduto il midollo ad una distanza più o meno maggiore dalla base del bottone, raggiungono, per la maggior parte, con un percorso più o meno inclinato, e sinuoso, la parte basilare dell'organo ciatiforme; mentre qualcuna di esse si dirige al contrario verso l'epitelio circostante alla papilla e del cui destino mi intratterrò più avanti.

Ciascuna fibrilla pervenuta alla base del bottone si suddivide ancora in 2-3 rami, e tutti si espandono lateralmente in ogni senso variamente intrecciandosi fra di loro, formando una rete a larghe maglie, di cui però è possibile seguire il cammino di ogni singola fibrilla (Fig. 2-6-7). Per cui io non credo che sia il caso di parlare di un vero reticolo, ma piuttosto di un intreccio, in gran parte rassomigliante a quello subepiteliale, dato dal vario decorso e dalla sinuosità delle fibrille stesse.

Tutte queste fibrille principali, raggiunto che abbiano l'estremo limite laterale del bottone, risalgono lungo le pareti esterne di esso, inviando, a differente altezza, ramificazioni la-

terali, le quali, alla loro volta, possono ancora dividersi ulteriormente.

Mentre le fibre laterali principali hanno la spiccata tendenza ad innalzarsi in senso quasi perpendicolare verso il poro gustativo, le successive ramificazioni hanno invece un decorso nello stesso senso piuttosto obbliquo, mentre qualcuna ha un decorso anche orizzontale; e ciascuna, dopo essersi variamente intrecciata con le altre, finisce per contrarre anastomosi con un'altra fibrilla proveniente da una diversa fibra laterale principale.

Queste ultime, raggiunto l'apice del bottone, al limite del poro gustativo, ripiegano lateralmente e talvolta anche posteriormente per entrare subito in rapporto di continuità con la fibra laterale della stessa specie più prossima od anche con una fibra secondaria, derivante però da un' altra fibra principale, talvolta anche lontana.

In maniera che queste fibre non terminano liberamente, come risulta dalle osservazioni degli Autori che mi hanno preceduto in queste ricerche, ma costituiscono nel loro insieme una vera e propria rete chiusa, che avvolge esternamente l'organo ciatiforme. Ora siccome nella parte più ristretta dell'organo in parola, le fibrille secondarie, per loro direzione sono più numerose, né viene che in questo punto il reticolo anzidetto appare più sottile, più serrato, a maglie più strette che non nella parte più allargata dell'organo stesso (Fig. 6-7).

Siffatto comportamento delle fibre perigemmali non è ben visibile in quei preparati trattati col metodo di Golgi, dove il bottone terminale è fortemente impregnato; ma sibbene in quelli nei quali o essi bottoni sono restati perfettamente incolori, ovvero si sono impregnate pochissime cellule o di sostegno o sensitive.

Sulla vera essenza delle anostomosi tra le varie fibre perigemmali io credo che non vi possa essere dubbio di sorta, in quanto che il rapporto di continuità è chiaramente nitido e completo onde non si possa imputarlo ad imperfetta o parziale impregnazione delle fibre stesse.

Quanto ho descritto circa il comportamento delle fibre perigemmali è illustrato dalle figure che corredano il presente lavoro.

Nelle Fig. 3, 4, 5, 6 e 7 sono rappresentati dei bottoni terminali le cui cellule sono restate affatto impregnate o solo qualcuna ha subito l'azione del trattamento cromo-argentico. Sono però ben evidenti le fibre nervose.

Nella Fig. 3 sono rappresentate tre fibre perigemmali che provengono dai fasci sottoepiteliali, le quali, dopo essersi espanse alla base del bottone, ne contornano verso l'alto la sua superficie esterna, inviando ramuscoli laterali, di cui, quelli verso il bottone, due a due entrano in anastomosi fra loro.

Nella Fig. 4 è solo una fibra perigemmale restata impregnata. Questa, raggiunta la base dell'organo ciatiforme, si divide in tre fibrille principali le quali alla loro volta si suddividono in parecchi ramuscoli secondari. Fra due di essi si nota una perfetta relazione di continuità e dà l'aspetto come se si trattasse di un'unica fibra trasversale.

Le Fig. 5-6 e 7 offrono caratteristiche interessanti sia sulla maniera assai complicata dell'intrecciarsi delle fibre perigemmali alla base dell'organo ciatiforme, sia anche sul vario modo di anastomizzarsi delle medesime. Nella Fig. 5 sono riprodotti tre rami di una stessa fibra perigemmale, due dei quali sono riunite da una fibrilla trasversale, mentre uno di questi nel suo decorso verso l'estremo apicale del bottone si ripiega verso l'esterno e va ad unirsi direttamente con il terzo ramo ascendente. Le Fig. 6 e 7 offrono un bell'esempio del complicato intreccio basale delle fibre in discorso, ed anche del reticolo perigemmale nella parte più ristretta del bottone. Si scorgono le fibre perigemmali principali ascendenti contrarre anastomosi non solo fra di loro, ma ancora fra fibrille secondarie provenienti da altri rami perigemmali ascendenti.

Nelle papille composte, sulle quali gli organi ciatiformi sono alquanto ravvicinati fra loro, accade talvolta che una fibra perigemmale, prima di raggiungere la base di uno dei bottoni, si sdoppia provvedendo così un ramo al bottone vicino, il quale ramo si accompagna quindi alle altre fibre che a quest'ultimo provengono dai fasci sottoepiteliali.

Nella Fig. 1 e nella Fig. 2 si vede appunto una fibra dividersi in due altre e ciascuna avanzarsi verso uno dei bottoni.

Ho precedentemente detto che nell'epitelio si trovano pure cellule ciatiformi isolate. Queste cellule vengono innervate da un ramuscolo che proviene da una fibra perigemmale. In si-

mili casi difatti si scorge che da qualcuna delle fibre perigemmali, lungo il suo decorso nella papilla, si stacca un piccolo ramo, che, attraverso l'epitelio, si dirige alla cellula ciatiforme. Questo ramuscolo nel suo cammino può sdoppiarsi, però giunto alla base della cellula in discorso, esso si dirama in un certo numero di fibrille che avvolgono la cellula stessa in vario senso con delle ramificazioni secondarie.

Si è visto più sopra che dalle prime divisioni delle fibre perigemmali entro la papilla, qualcuna di queste anzi che avanzarsi verso il bottone, si dirige all'opposto verso l'epitelio circostante. Sono appunto queste ultime fibre che per distribuirsi fra gli elementi epiteliali furono chiamate interepiteliali od anche ultraterminali. Però l' origine di queste fibre dalle perigemmali non ha luogo soltanto nella papilla ma ancora dalle fibre perigemmali laterali che circondano il bottone.

Le Fig. 5, 8 e 10 ci rappresentano il comportamento delle fibre interepiteliali ed il loro rapporto con le fibre perigemmali. Nella Fig. 10 si osserva un plesso di fibre interepiteliali che si origina dalle fibre perigemmali nella papilla. Qualcuna delle prime si stacca da una delle seconde dalla base quasi dell'organo ciatiforme. La Fig. 5 mostra chiaramente l'origine di una fibra interepiteliale da una fibra perigemmale ascendente lungo le pareti del bottone. Nella Fig. 8 si osserva una fibra perigemmale che invia successivamente diversi rami fra gli elementi epiteliali, mentre una fibra interepiteliale raggiunge la base del bottone, lo circonda per un breve tratto lateralmente e quindi replicatamente dividendosi, si distribuisce nell'epitelio adiacente al bottone.

Del resto l'origine delle fibre interepiteliali dalle perigemmali può rilevarsi dall'osservazione di sezioni trasversali di bottoni terminali: si vedono le fibre perigemmali contornare i limiti esterni del bottone e da esse originarsi ramuscoli che si espandono nell'epitelio circostante al bottone stesso.

Allorquando gli organi ciatiformi sono relativamente un po' distanti fra loro, come avviene per es. nelle parti laterali interne del barbiglio, alcune fibre interepiteliali anzi che provenire dalle perigemmali, traggono origine direttamente dai fasci nervosi sottoepiteliali.

Le fibre interepiteliali si presentano con gli stessi caratteri delle fibre perigemmali, sono cioè piuttosto grosse e prov-

viste di numerose varicosità di differente grandezza e di forma generalmente rotonda. Solo ho potuto osservare che le prime sono più sinuose delle seconde.

Le numerosissime fibrille interepiteliali vengono a costituire il reticolo intraepiteliale, in quanto che avvolgono le singole cellule epiteliali entro sottili maglie.

Fibre intragemmali. — Oltre alle sopradescritte fibre, dai fasci nervosi sottoepiteliali ne arrivano altre, in numero di 2-3, che sono relativamente più sottili; posseggono rarissime varicosità e non presentano diramazioni secondarie prima che esse abbiano raggiunto la base del bottone. Quivi pervenute, ciascuna si divide in 7-8 fibrille, di cui la maggior parte penetra nell'interno del bottone, distribuendosi tra le cellule che lo compongono. La Fig. 9 rappresenta un bottone terminale in cui si sono impregnate due cellule di sostegno e due cellule sensitive. Si è impregnata anche una sola fibra intragemmale proveniente dalla papilla, la quale fibra si vede dividersi solo alla base del bottone medesimo, ed i ramuscoli penetrare tra le cellule di esso.

Ho detto che la maggior parte delle fibre intragemmali penetra nell'interno del bottone, perchè in alcuni preparati si può facilmente scorgere che una o due di dette fibre entrano in rapporto di continuità con una delle appendici con le quali si termina il processo centrale della cellula sensitiva. Siffatto rapporto è chiaramente rappresentato dalla fig. 10. Nel preparato dal quale fu ricavata la figura, del bottone terminale si sono impregnate due cellule sensitive. L'osservazione pertanto non è ostacolata da formazioni secondarie o dalla eccessiva impregnazione degli elementi del bottone. Si scorge molto distintamente come una fibrilla nervosa penetri direttamente nella cellula sensitiva.

Le opinioni dei diversi Autori che hanno studiato il rapporto tra le fibre nervose e gli elementi cellulari dei bottoni terminali, sono alquanto discordi. Le nostre conoscenze a questo proposito sono più vaste per quanto riguarda i bottoni gustativi dei Mammiferi, mentre per i Pesci esse sono relativamente scarse.

Diretto rapporto tra fibre nervose e cellule sensitive fu già ammesso dallo Schulze, dallo Schwalbe, dal Lóven ecc., per citare i più noti fra gli antichi Autori; mentre il Ranvier, il

Krause, il Drasch ammettevano siffatto rapporto come probabile, ma non certo.

Escogitati nuovi metodi di colorazione e di impregnazione delle fibre nervose, l'Ehrlich (Deutsch. Medic. Wochenschr. 1886) colla colorazione vitale al bleu di metilene, ritenne che fra le cellule gustative e le fibre nervose esista solo rapporto di contiguità e non di continuità.

L'Arnstein (1), adoperando lo stesso metodo, riuscì invece a dimostrare che fra le cellule gustative e le fibre nervose esiste un vero e diretto rapporto. Anche Fusari e Panasci (8), adoperando il metodo di Golgi, giunsero alle stesse conclusioni. Però l'Arnstein (2) ritornando sullo stesso argomento, nega quel diretto rapporto dianzi dimostrato, e ritiene come fallaci le immagini ottenute col metodo di Golgi, per l'uguale colorazione tanto delle cellule gustative come delle fibre nervose.

Lo Zimmermann (30), che ha studiato gli organi sensitivi del *Fierasfer acus*, potè osservare nessuna cellula sensitiva in rapporto con fibra nervosa, onde ritiene che le dette cellule sensitive possono bensì paragonarsi alle cellule dell'organo del Corti, ma non a quelle dell'olfatto; poichè mentre queste sono cellule ganglionari rimaste situate nell'epitelio, e vanno con i loro processi basali centralmente, le altre sono cellule epiteliali, le quali hanno una funzione intermedia.

Il Lenhossék (14-15), per i bottoni gustativi tanto dei Mammiferi che dei Pesci, giunge alla conclusione che i nervi che penetrano nell'interno del bottone terminale non hanno alcun rapporto di continuità con le cellule gustative. Anche il Retzius (24), è dello stesso avviso.

Diretto rapporto fra le cellule sensitive e le fibre nervose non è ammesso neppure dal Dogiel (6), il quale ritiene il reticolo perigemmale ed intragemmale come formati da nervi sensitivi, mentre il reticolo subbasale deve considerarsi come la terminazione dei nervi sensitivi di gusto.

Le mie osservazioni pertanto si avvicinano a quelle del Fusari e Panasci e tendono a dimostrare rapporto di continuità fra le cellule sensitive del bottone terminale e le fibre nervose, laonde quelle potrebbero ritenersi come cellule nervose bipolari e queste come espansioni nervose di senso specifico.

Ritornando alle fibre nervose intragemmali, che penetrano nell' interno del bottone, dirò per ultimo che queste fibre si

trovano intercalate fra le cellule del medesimo e mostrano la tendenza ad adagiarsi sulle pareti di queste, attorcigliandosi talvolta con più volute attorno ad esse.

Le singole fibre intragemmali mandano, alla loro volta, sempre dentro il bottone, ancora altre fibrille il cui decorso non oltrepassa giammai i limiti di quest'ultimo. In complesso tutte queste fibre finiscono per avvolgere tutte le cellule del bottone entro una fitta rete nervosa, che nelle sezioni trasversali di bottoni terminali, trattati col metodo di Cajal, si mostra ancora più fitta e più sottile che negli stessi preparati trattati col metodo di Golgi.

In simili sezioni, eseguite specialmente per mettere in evidenza quale rapporto vi poteva essere fra le fibre perigemmali e le intragemmali, io ho potuto constatare che mai una fibra perigemmale manda propaggini entro il bottone, le une fibre e le altre hanno confini ben definiti onde fra loro vi può essere solo rapporto di contiguità. Ciò si vede molto bene in sezioni trasversali a diverso livello di bottoni terminali trattati col metodo di Golgi. Al margine del bottone stanno le fibre perigemmali che, mentre inviano rami all'epitelio circostante, nessun ramo, al contrario, trae da esse verso l'interno del bottone. Al centro di esso si vedono le fibre intragemmali variamente intrecciantisi da costituire il reticolo perigemmale.

Dalle surriferite mie osservazioni derivano conclusioni circa il carattere e la natura sia degli elementi costitutivi il bottone terminale, come dei nervi che ad esso pervengono.

I bottoni terminali nei Teleostei risultano di cellule di sostegno e di cellule sensitive. Queste per il loro comportamento e sopratutto per il diretto loro passaggio in una fibra nervosa hanno tutto il carattere di cellule nervose bipolari.

A ciascun bottone terminale arrivano due sorta di fibre nervose: le une, più varicose, relativamente più grosse, formano l'espansione perigemmale ed interepiteliale, le altre, più sottili, quasi lisce e che non presentano diramazioni prima di giungere alla base del bottone, si distribuiscono, con le loro ramificazioni secondarie, entro il bottone, formando l'espansione intragemmale; mentre qualcuna di queste ultime contrae diretto rapporto con una cellula sensitiva.

Circa l'interpetrazione fisiologica da assegnare agli organi ciatiformi io non oso per ora esprimere opinioni, nè formulare giudizi, poichè con la sola scorta dei dati anatomici non possono trarsi che deduzioni del tutto ipotetiche e facilmente discutibili. Allo stato attuale delle nostre conoscenze in proposito solo possiamo dire che questi organi sono deputati alla recezione di stimoli sensitivi, sulla natura dei quali può soltanto illuminarci la indagine sperimentale.

Pavia, dall'Istituto Zoologico della R. Università, luglio 1919.

Bibliografia

1887 Arnstein, C. — Die Methylenblaufärbung als histologische Methode: *Anat. Anz. 2 Jahrg. p. 125.* (1)

1893 — — — — Die Nervenendigungen inden Schmeckbechern der Säuger: *Arch. Mikr. Anat. 41 Bd. p. 195.* (2)

1908 Baglioni, S. — Zur Physiologie des Geruchsinnes und Tastsinner der Seetiere: *Zentralbl. Phys. 22 Bd. p. 719.* (3)

1880 Chatin, J. — Les organes des sens dans la série animale: *Paris, J. B. Baillière et Fils.* (4)

1903 D'Evant, T. — Appendici dactiloidi delle Tryglae: *Atti Acc. Med. Chir. Napoli, Anno 57, N.° 2, 50 pp. 3 Tav.* (5)

1897 Dogiel, A. S. — Ueber die Nervenendigungen in den Geschmacks-Endknospen der Ganoiden: *Arch. Mikr. Anat. 49 Bd. p. 769.* (6)

1872 Engelmann Th.—Die Geschmacksorgane: Stricher's Handbuch d. Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere: *Leipzig, Bd. 1, p. 822-838.* (7)

1889-90 Fusari R. Panasci A. — Sulle terminazioni nervose nella mucosa e nelle glandole sierose della lingua dei mammiferi: *Atti Acc. Sc. Torino, Vol. 25, p. 835*—V. anche: *Arch. Ital. Biol. Tome 14, p. 240.* (8)

1882-83 Gottschau, M. — Geschmacksorgane der Wirbeltiere: *Biol. Centralb. 2 Bd. p. 240.* (9)

1904 Herrick, C. J. — The organ and sens of Taste in Fishes: *Bull. U. S. Fish. Comm. p. 237*—V. anche: *Bull. Sc. Lab. Deninson Univ. Vol. 12, p. 39.* (10)

1872 Jobert, M. — Étude d'Anatomie comparée sur les organes du toucher chez divers mammifères, oiseaux, poisson et insectes: *Ann. Sc. Nat. Z.* (3) *Tome 16, p. 9.* (11)

1870 Jobert, M. - Grandy, M.—Terminations nerveuses chez les poissons: *C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 2, p. 141.* (12)

1895 Kallius, E. — Endigungen sensibler Nerven bei Wirbeltiere: *Ergeb. Anat. Entwickl. 5 Bd. p. 55.* (13)

1851 Leydig, F. — Ueber die Haut einiger Süsswasserfische: *Zeit. Wiss. Z. 3 Bd. p. 1.* (14)

1893 Lenhossék, M. — Der feiner Bau und Nervenendigungen der Geschmacksknospen: *Anat. Anz. 8 Jahrg. p. 121.* (15)

1892 — — — — — Die Nervenendigungen in der Endknospen Mundschleimhaut der Fische: *Verh. Nat. Ges. Basel. 10 Bd. p. 9, Taf. 2.* (16)

1894 Lenhossék, M. — Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane: *Wiesbaden.* **(17)**

1892 Mauer, F. — Haut-Sinnesorgane, Feder-und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugerthierhaare: *Morph. Jahrb. 18 Bd. p. 717.* **(18)**

1918 Mortara, S. — La disposizione degli organi ciatiformi del genere *Aphya* e suoi rapporti con quella del genere *Gobius: Mem. Comit. Talas. Ital. Memoria 65.* **(19)**

1894 Nagel, W. A. — Vergleichende physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruch-und Geschmacksinn und ihre Organe: *Bibliotheca Z. Heft 18, 207 pp., 7 Taf.* **(20)**

1900 Oppel, A. — Lehrbuch d. Vergleichenden Mikroskopischen Anatomie: *Bd. 3. p. 429.* **(21)**

1905 Plehn, M. — Ueber den Geschmacksinn der Fische: *Alleg. Fisch. Zeit. Jahrg. 30, p. 165.* **(22)**

1912 Razzauti, A. — Sopra la minuta innervazione degli organi a fossetta e dei bottoni terminali cutanei dei Petromizonti: *Monit. Z. Ital. Anno 23, p. 250.* **(23)**

1892 Retzius, G. — Die Nervenendigungen in der Endknospen resp. Nervenhügeln der Fische und Amphibien: *Biol. Unters. (N. F.) 4 Bd. p. 33.* **(24)**

1901 Ruffini, A. — Le fibrille nervose ultraterminali nelle terminazioni nervose di senso e la teoria del neurone: *Riv. Pat. Nerv. Ment. Firenze, Vol. 6, p. 70.* **(25)**

1906 — — — — Le espansioni nervose periferiche alla luce dell'analisi moderna: *Monit. Z. Ital. Anno 17, p. 1.* **(26)**

1863 Schulze, F. E. — Ueber die beckerförmige Organe der Fische: *Zeit. Wiss. Z. 12 Bd. p. 218.* **(27)**

1914 Sanzo, L. — Distribuzione delle papille cutanee (organi ciatiformi) e suo valore sistematico nei Gobi: *Mitth. Z. Stat. Neapel, 20 Bd. p. 251, Taf. 35, figg.* **(28)**

1827 Weber, E. H. — Uber das Geschmacksorgan der Karpfen und der Ursprung seiner Nerven: *Meckel's Arch. Anat. p. 309.* **(29)**

1892 Zimmermann, K. W. Discussion, ueber die peripherische Endigungsweise des Gehörnerven — *Verhand. Anat. Gesellsch. sechsten Versamml. Wien: Ergänzugsheft Anat. Anz. 1892, p. 79.* **(30)**

Spiegazione delle Tavole 4 - 5

Tavola 4

Fig 1 — Sezione longitudinale di barbiglio labiale di *Barbo*, trattato col metodo di Golgi. Si nota il complicato intreccio sottoepiteliale di fibre e di fasci nervosi, da cui si partono fibre che vanno agli organi ciatiformi, in questo preparato fortemente impregnati. × 250 (micr. Koristka, e camera chiara Apàthy).

Fig. 2 — Bottone terminale col metodo di Golgi. Gli elementi di un bottone sono fortemente impregnati, dell'altro si sono impregnate tre cellule di sostegno. — Gruppo di fibre perigemmali ai due bottoni. Una di esse si biforca e provvede un ramo a ciascun bottone. × 525.

Fig. 3 — Bottone terminale trattato col metodo di Golgi. Si è impregnata una sola cellula sensitiva. Anastomosi di fibrille perigemmali, provenienti da tre fibre perigemmali ascendenti. × 525

Fig. 4 — id. id. Rapporto di continuità fra le fibrille perigemmali nella parte più larga del bottone. × 525.

Tavola 5

Fig. 5 — Bottone terminale. Anastomosi diretta di due fibre perigemmali ascendenti e di due altre a mezzo di una fibrilla trasversale. × 525.

Fig. 6-7— id. id. Espansione nervosa perigemmale. Comportamento delle fibre perigemmali alla base del bottone. × 525.

Fig. 8 — id. id. Comportamento delle fibre interepiteliali : mutuo rapporto di esse con le perigemmali. × 525 c. a.

Fig 9 — Bottone terminale trattato col metodo di Golgi. Impregnazione di due cellule sensitive e di due cellule di sostegno. Comportamento delle fibre intragemmali. × 250.

Fig. 10 — id. id. Sono impregnate due cellule sensitive. Rapporto diretto di queste con le fibre nervose intragemmali. Comportamento delle fibre perigemmali ed interepiteliali. × 525

Ricevuto il 17 Gennaio 1921 Finito di stampare il 2 Giugno 1921

Ricerche sulla fisiologia del sistema nervoso negli insetti.

III.

Osservazioni ed esperienze sui moti di maneggio dei coleotteri

del

Dott. Edgardo Baldi

(con venti incisioni)

Del moto di maneggio dei coleotteri, considerato come reazione generale dell'organismo dell' insetto ad una determinata e laterale lesione dei suoi gangli sopraesofagei, mi sono altrove occupato, tentando di disegnarne un quadro generale e tipico che contenesse tutti gli elementi comuni ai casi singolarmente osservati e che, grazie a questa stessa sua unità, permettesse una interpretazione fisiologica generale degli atteggiamenti assunti dalle singole parti ed appendici dell'insetto. Rimandando per i dettagli alla nota originale [1]) riassumerò brevissimamente quei concetti conclusivi che mi sembrano autorizzati dalla comparazione dei singoli casi e delle opportune esperienze, avvertendo però che di essi io non intendo affatto fare norma generale ed applicabile *sic et simpliciter* a tutti gli insetti e forse neppure a tutti i coleotteri, ma che ne circoscrivo la portata—ad onta di talune suggestive rispondenze con fatti osservati in altri artropodi, che sembrerebbero parlare appunto in favore di una più larga loro applicabilità —

[1]) Baldi, E. — Studi sulla fisiologia del sistema nervoso negl' insetti. II. Ricerche sui moti di maneggio provocati nei coleotteri, (in corso di pubblicazione nel *Journ. Exper. Z.*, *1922*).

all'ambito di quelle forme di coleotteri che sono state oggetto di studio da parte mia ed alle quali parimenti si riferiscono le osservazioni e le esperienze che qui riporto [1]).

Contrariamente all'opinione di precedenti studiosi, lo Yung, il Demoor, il Bethe che ritenevano essere il movimento di maneggio, nelle sue cause determinanti, manifestazione strettamente laterale, antimerica, dell'organismo, credo aver potuto dimostrare che l' insieme delle alterazioni onde consta il maneggio stesso sia diffuso a tutto l' organismo leso, sia in esso un fenomeno d' assieme, in buona armonia con quella continuità di connessioni che i morfologi ci hanno mostrata fra le diverse parti del sistema nervoso degli insetti e che fa sì che la lesione anche laterale dei gangli sopraesofagei non possa avere effetto limitato a quella metà della catena nervosa ventrale che decorre lungo il medesimo lato, l' opposto comportandosi come se non l'avesse tocco alcuna alterazione della sua normale funzionalità.

Lo studio dettagliato dei moti dei singoli arti nel coleottero leso ed impegnato nel maneggio, posti a confronto con la motilità dei medesimi arti in condizioni normali, mi ha mostrato come all' instaurazione del moto in circolo in varia misura cooperino tutti gli arti dell' insetto, da entrambi i suoi lati e con precise modalità di impiego, differenti dalle normali e che si possono così riassumere. Maggior flessione, rispetto al normale, degli arti dal lato opposto a quello della lesione ed attività prevalentemente attrattiva dell' articolazione tibiofemorale, in contrapposto alla motilità degli arti dal lato della lesione, la quale prevalentemente si esplica in moti propulsivi— o ad arcata. L' incurvamento del corpo così da farsi convesso verso il lato della lesione ed il particolare portamento del capo mi hanno suggerito che il meccanismo neuromuscolare del moto di maneggio sia dovuto ad un generale prevalere, nell'organismo, dei muscoli e dei gruppi di muscoli flessori, nello

---

[1]) Le specie su cui principalmente ho lavorato sono la *Blaps mortisaga*, la *Pimelia undulata*, il *Carabus morbillosus*, l'*Aromia moschata*, la *Cetonia floricola*, e poche altre per il cui preciso elenco rimando alla precedente nota " Studi sulla fisiologia del sistema nervoso degli insetti. I. L'influenza dei gangli cefalici sulla locomozione dei coleotteri *(Atti Soc. Ital. Sc. Nat.* Milano, *Vol. 60, 1921).*

antimero opposto alla lesione, per disturbati fenomeni di innervazione e di tono, il cui meccanismo dettagliato deve ancora essere indagato. Ulteriori esperienze mi hanno dimostrato come io fossi nel vero supponendo che a tali relazioni si dovesse una parte fondamentale nella produzione dei moti in circolo; l' artificiosa soppressione delle azioni flessive traeva seco la scomparsa dei moti di maneggio. Nè d'altro canto era possibile creare artificialmente in un insetto sano le condizioni indispensabili al maneggio, realizzando in esso, mediante opportuni dispositivi, quei disquilibrii puramente dinamici della locomozione, cui precedenti autori avevano creduto di poter ridurre la determinazione dei moti in circolo.

Delle esperienze attinenti a questo capitolo delle mie ricerche ho reso conto nella nota già citata. Nella presente, passerò in rassegna i casi più dimostrativi dei quali trovo menzione fra i miei appunti, così da porgere quella dettagliata documentazione delle mie asserzioni che, per ragioni di brevità e di chiarezza, non ha potuto trovar posto nella precedente. Nè ciò varrà solo a fine dimostrativo, poi che nella successiva disamina dei singoli casi, non più preoccupati dalla schematicità di una descrizione tipica, potremo aver agio di studiare il moto di maneggio non solamente come un fatto d'assieme e di struttura, per così dire, omogenea, ma di osservarlo bensì nelle complesse sue condizioni reali, nella sua molteplice varietà di manifestazioni.

Ed il porre a fronte i casi più conformi alla norma con quelli che più se ne discostano significherà—nè può altro significare—tentar di porli in relazione con le condizioni fisiologiche generali dell' organismo, significherà abbozzare un quadro complessivo delle alterazioni presentate non dalla sola attività degli arti, ma da tutte le regioni ed appendici dell'organismo, così da porre in luce ancora una volta quale sia l' unità dei processi vitali in questo e come il loro smembramento classificativo sia forse buon sussidio per l' analisi dei fenomeni, ma non sappia sempre con completa adeguatezza rielevarsi dai procedimenti tecnici alle conclusioni teoretiche.

Tra i principali compiti dell'esposizione sarà infine il tentar di porre in relazione il quadro complessivo delle alterazioni con la localizzazione della regione che nel cervello è stata lesa.

E poi che il procedimento non è qualcosa di completamente estraneo alle conclusioni, ma anzi, poi che da una analisi del metodo si possono trarre criteri di giudizio generale circa la validità e l'estensibilità delle conclusioni, mi farò anzitutto a dire della tecnica che ho usata nei miei esperimenti.

Il Bethe, il Matula, che hanno operato su insetti di grossa taglia e provvisti di cuticola relativamente sottile, hanno agevolmente potuto aggredire il cervello, ritagliando dalla parete superiore del capo un rettangolo di chitina, così da aprire nel capo stesso una finestra, per cui fosse abbastanza facile, mercè l'aiuto di una lente, aggredire direttamente le regioni visibili dei gangli nervosi. La falla veniva indi turata, riponendo in sito il frammento escisso di cuticola e saldandovelo con un poco di cera.

Tale operazione era impossibile per la maggioranza delle mie specie, fornite di tegumento duro, scheggioso, contro il quale la mano non può operare delicatamente, saldamente connesso alla muscolatura sottostante; specie, infine, nelle quali era principale ostacolo la picciolezza della taglia.

Forza mi è stato quindi ricorrere ad un procedimento più indiretto ed aggredire il ganglio attraverso la parete chitinosa del capo.

Individuata ad un dipresso — mediante precedenti dissezioni — l'ubicazione dei gangli cerebrali, rispetto alla configurazione esterna del capo, servendomi di un robusto ago immanicato, maneggiato a guisa di trivella, aprivo un foro in regione corrispondente al ganglio da colpire, indi, servendomi di un secondo ago più fino ed acuminato, cercavo di raggiungere il tessuto nervoso. La ottenuta lesione del ganglio immediatamente si esplica nell'alterazione del comportamento dello insetto.

Ma un siffatto procedimento implica una serie di operazioni successive, dirette a correggere gli errori impliciti nella relativa casualità della lesione. È infatti ignoto all'operatore qual parte del cervello egli abbia lesa e — finchè l'animale viva — egli non possiede criterio alcuno per discriminare ciò che è essenziale e ciò che è accessorio nell'alterazione del portamento dell'animale e deve obbiettivamente tener conto di ogni particolare di esso portamento. Tale impossibilità di ledere volutamente una precisata regione del cervello imprime

alla ricerca un certo carattere statistico ; moltiplicando le esperienze, varieranno naturalmente anche i punti di lesione ; un loro successivo accertamento permetterà di istituire tra il materiale così raccolto operazioni di classificazione, le quali possono essere considerate come analoghe a quel procedimento deduttivo dell'indagine, che controlla con i fatti i preveduti risultati di una lesione volutamente localizzata. Il nostro metodo, come appare, è rigorosamente e costantemente induttivo; nè sono in esso possibili operazioni di controllo, operazioni suggerite da criterii deduttivi e sopratutto quella particolare forma di esperienza decisiva, che da Bacone va sotto il nome di *experimentum crucis*.

Il riconoscimento della regione lesa è infatti successivo ad ogni operazione sul vivente. Morto, od ucciso l'animale mediante vapori d'etere, gli viene asportato il capo, avendo cura di reciderlo nella regione della membranella che lo congiunge al protorace. Il capo stesso viene quindi portato su di un blocchetto di paraffina dura, dove viene fissato in posizione naturale, con la parte dorsale rivolta, cioè, verso l'alto, con qualche altra goccia di cera. Il blocco di paraffina è fissato al fondo di una vaschetta di vetro ed a tale altezza che allorchè essa venga riempita di soluzione fisiologica, tutto il capo si trovi sotto il pel dell'acqua.

La vaschetta così preparata viene portata sotto il binoculare a braccio di Zeiss ed illuminata da una molto intensa sorgente luminosa (lampada Nernst di 100 candele).

E così ho proceduto, per ogni individuo preso in esame, alla dissezione del capo, per sincerarmi delle avarie dei gangli sopraesofagei. Opero dapprima mediante un paio di sottili forbicine, ritagliando piccoli frammenti di chitina dal dorso del capo e cominciando dalla parte posteriore, nell'individuo integro nascosta sotto il corsaletto, ove la cuticola è più sottile e tenera. Ogni frammento staccato viene allontanato mediante una piccola pinza. Giunto dietro il cervello, laddove la chitina si fa più resistente, con due colpi di forbici ritaglio sui lati la cassa cranica, spaccandola sino all'altezza del margine posteriore delle cornee. Non è prudente andare più oltre, poi che ivi hanno sede gli estremi dei lobi ottici.

Indi, sia proseguendo nel ritagliamento del coperchio chitinoso, operato partendo dai lati, perchè le punte delle forbici,

dirette allo innanzi, non vadano a colpire i gangli, causando loro lesioni di dissezione, sia tentando un taglio trasverso fra gli occhi ed asportando d'un sol pezzo tutto quel che resta della volta cranica, apro completamente la testa dell'animale. È opportuna cosa, per poter indi asportare l'intero cervello, far saltare le cornee, il che si ottiene, isolandole un poco con qualche taglio verticale dal resto del cranio ed appoggiandovi indi contro, dall'indentro all'infuori, con certa forza, la punta dell'ago. Poco importa se la retina e le altre membrane della coppa ottica si presenteranno dilacerate: esse non ci interesseranno. Conviene indi isolare i sopraesofagei, il che si ottiene asportando il corpo adiposo con le pinzette, indi strappando il plesso e le diramazioni tracheali che più disturbano, recidendo infine con precauzione i ciuffi di fibre muscolari che, espandendosi nel liquido, turbano la netta visione del preparato. Si tratta infine di togliere il cervello dal suo posto, per riporlo in un fissativo istologico. Volendo conservare l'insieme dei gangli cefalici sopra e sottoesofagei, qualora le loro condizioni di integrità lo permettano, conviene recidere tutti i tronchi tracheali che vincolano i gangli alle regioni circostanti, tagliare il tubo esofageo subito dietro i gangli stessi; indi, con un ago o con una pinza, afferrato l'esofago sul davanti del cervello, lo si fa scorrere entro l'anello periesofageo e, recisolo anche anteriormente, lo si asporta. Si libera analogamente il sottoesofageo dalle aderenze tracheali, si sollevano (o si recidono, se del caso) i lobi ottici e, passato un ago smussato entro il collare, con cautela lo si solleva, togliendo con esso tutto il cervello dal capo.

Solamente poche volte e laddove le dimensioni relativamente vistose del capo me lo permettevano, ho scoperchiato sul vivo il capo dell'animale. Tale procedimento, se ha dei vantaggi di tecnica, offre svantaggi di altro ordine: ove, per vario motivo, non sia possibile effettuare la ricopertura del pertugio, la intensa chitinizzazione che si manifesta nei processi riparativi può comprendere e danneggiare le regioni nervose. È inoltre più difficile evitare lesioni dirette del ganglio.

Ho voluto accennare a questi particolari non tanto per farne norma, poichè ogni materiale ed ogni ricercatore esigono tecniche speciali, quanto per mostrare come condizione pura-

mente esteriori della indagine ed inerenti a difficoltà pratiche possano influire sul metodo e su tutto l'andamento logico della ricerca.

Conserverò all'esposizione dei miei reperti la forma documentaria dell' osservazione diretta, anzitutto perchè nella concreta singolarità dei quadri di anormalità presentati da ciascun individuo, per sè risaltino le caratteristiche del fenomeno— in secondo luogo, perchè non tutto il materiale di osservazione è ugualmente elaborabile, non ogni atteggiamento od ogni particolarità di portamento sono tanto costanti o tanto stereotipi da prestarsi ad una interpretazione generale. Ed i fatti che rimangon fuori da una interpretazione data come ipotesi di lavoro, se si voglia, possono domani suggerire nuove vie alla ricerca ed essere i primi documenti di qualche complesso di fatti e di relazioni che alle attuali mie osservazioni siano sfuggiti.

Trasceglierò, fra i casi osservati, i più significativi ed i meglio documentati, senza — beninteso — menomamente far forza alla realtà dei fatti, consapevole, d'altro canto, come non vi sia mai tanto da dubitare come di una interpretazione che " spieghi tutto „.

Mi limiterò ad ordinare i casi che presento in due serie, comprendendo nella prima quelli che meno si discostano dal tipo che precedentemente ho schematizzato, così che dal confronto tra il modello e la realtà, meglio s'intenda il valore e la portata di quello. Nella seconda serie riunirò i casi atipici. La distinzione fra le due serie rimane pertanto alquanto arbitraria, come si vedrà. Manterrò alle singole diagnosi il numero d'ordine con cui esse si sono susseguite nelle mie osservazioni.

Prima Serie

Blaps mortisaga. — (N.° 77)

Caso di maneggio tipico, senza distinte tracce di ripresa della locomozione normale.

L'animale viene ucciso dopo quarantatre ore dalla ferita, senza manifestare una notevole cessazione dai movimenti di maneggio. La ferita è stata inferta nella regione indicata dalla *Fig. 2* con immissione profonda dell'ago. Il maneggio sinistrorso le è seguito immediatamente, senza perturbazioni secondarie, con netto meccanismo di attrazione del primo e secondo arto di sinistra. Il terzo arto mostra alterazioni nella propria funzionalità, per aver alquanto ridotte, nel moto, le ampiezze massime degli angoli compresi fra il femore e la tibia. Il maneggio si compie rapidamente e con velocità quasi costante; la coordinazione dei moti è ben mantenuta. L'ampiezza del circolo descritto è, secondo il diametro, di quindici, venti centimetri. Il capo è flesso sulla sinistra e pure sulla sinistra è leggermente obliquo tutto il corpo.



Fig. 1. — Capo di *Blaps mortisaga* scoperchiato che mostra i gangli sopraesofagei con i peduncoli ottici ed il nervo antennario (normale).

L'animale, rovesciato, manifesta il riflesso di raddrizzamento, al quale però effettivamente non prendono parte gli arti sinistri e particolarmente il primo ed il secondo, assenza ch'è dovuta al perdurare in essi dell'atteggiamento flesso che loro impedisce di toccar terra. Tale manifestazione si mantiene per tutta la durata delle osservazioni.

Leggere pressioni esercitate sulle elitre provocano una abduzione del primo e secondo arto di sinistra, i quali vengono mantenuti e trasportati così estesi dall'animale, per qualche tempo, mentre dura il moto di maneggio. L'antenna destra che all'inizio del maneggio è portata immobile ed afflosciata, dopo ventisei ore dà lievi segni di qualche mobilità spontanea. A tale data, anche il moto del secondo arto sinistro si è un poco più simmetrizzato a

quello del corrispondente destro, il che non è avvenuto negli arti pel primo paio.

Alla dissezione, il cervello si dimostra leso nella metà destra dei sopraesofagei, anteriormente, superficialmente, presso la strozzatura che segna il limite fra le due metà del cervello. Nei pressi della ferita si nota una piccola extrusione di sostanza nervosa, sfuggita dal ganglio attraverso la ferita stessa. I lobi ottici appaiono intatti (*Fig. 3*).

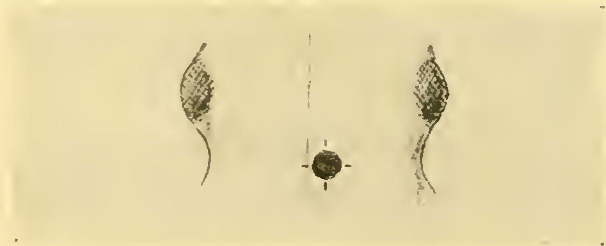


Fig. 2. — Rappresentazione schematica della regione del capo in cui venne inferta la ferita del N. 77. Le macchie reticolate rappresentano le cornee, la retta la traccia del piano sagittale del capo, il circolo nero il luogo di lesione.

Blaps mortisaga. — (N.º 88).

Caso di maneggio netto, continuativo, senza tracce di ripristino della locomozione normale.

Ucciso dopo settantotto ore di maneggio continuato. La ferita è caduta in regione omologa a quella del caso precedente, il maneggio sinistrorso le segue immediatamente. La meccanica dei singoli arti si svolge tipicamente nei piani che ho indicati nella citata precedente nota. È da notare però che il moto di maneggio dura anche allorchè, per pressione sulle elitre, gli arti sinistri vengano irrigiditi in posizione estesa, posizione che però non dura a lungo. Il capo è volto a sinistra ed inclinato a sinistra ed in basso. Anche tutto il corpo è leggermente obliquo sulla sinistra, il che si deve all' essersi fatti più acuti entrambi gli angoli: fra la pleura ed il femore, fra il femore e la tibia dalla parte sinistra. La velocità del maneggio non è costante ed il moto si accelera per pressione sulle elitre. L'antenna destra mostra attività molto abbassata rispetto alla sinistra.

Credo non privo di interesse riportare alcune esperienze miranti ad esplorare la funzione delle flessioni tra i segmenti dell'arto nel maneggio. Immobilizzata in posizione estesa l'articolazione femorotibiale del primo e secondo arto di sinistra

mediante un avvolgimento elicoidale di fine fil di ferro attorno all'arto, l'arto stesso si immobilizza e neppure il femore, che tuttavia sarebbe libero di muoversi sull' articolazione coxale, compie più alcun movimento. La coordinazione viene rotta ed il moto di maneggio si trasforma in un moto di rotazione in posto.

Allo scopo di isolare l'attività degli arti sinistri onde giudicare se essa sola sia sufficiente a determinare il maneggio, vincolo fra di loro gli arti di destra. Benchè l' equilibrio generale del corpo sia tanto compromesso da provocare rovesciamenti dell' animale sul dorso, nei tratti in cui la stazione normale è mantenuta, persiste la tendenza dell' animale a girare a sinistra. Più evidentemente si manifesta il fenomeno dopo avere immerso in paraffina fusa l' intera metà destra del corpo. Gli arti destri, sia per accollamento reciproco, sia per ustioni tendineomuscolari vengono immobilizzati e benchè la coordinazione abbia subiti gravi disturbi, appare come la sola attività attrattiva e flessoria degli arti sinistri sia sufficiente a far girare l'animale sulla sinistra. Dopo ventiquattr'ore circa, l'animale ha riacquistato un uso parziale del primo e del secondo arto destro e benchè le tibie siano fuor d' impiego e l'attività muscolare dei destri sia molto indebolità, il maneggio viene faticosamente compiuto nel medesimo verso. Anche in questa *Blaps*, l' antenna destra ha scarsissima attività, rispetto alla sinistra.

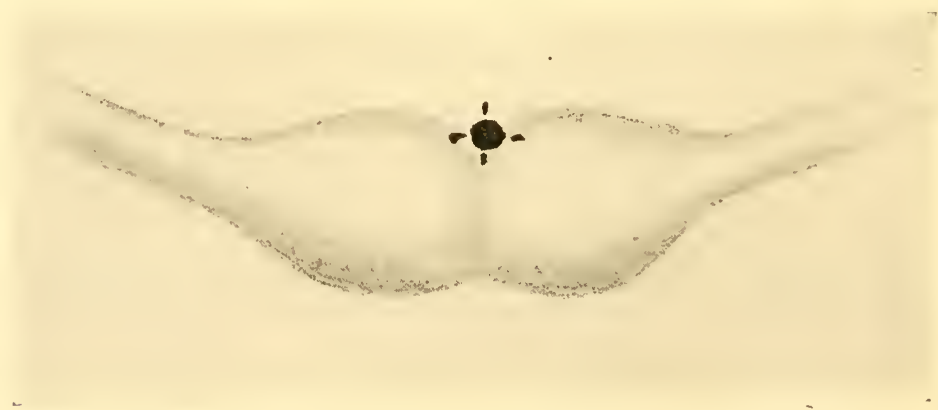


Fig. 3. — Lesione del cervello corrispondente alla fig. 2 nell' esemplare N.o 77. (semischematica)

Alla dissezione, il cervello si mostra leso anteriormente e superiormente, nella metà destra del ganglio e presso l'inizio visibile della strozzatura che lo divide trasversalmente, in regione, cioè, molto prossimamente omotopa a quella del caso

precedente. La ferita è beante e l'occhio all'oculare segue agevolmente la punta dell'ago che vi può penetrare senza incontrare alcuna resistenza (*Fig. 4*). Il lobo ottico destro che nel disegno appare reciso, lo è stato durante la dissezione.

Pimelia undulata. — (N.° 115).

In questo caso il quadro tipico del maneggio, che pure esiste e si rivela nella dissimmetria di impiego degli arti, è stato leggermente turbato dalla sovrapposizione di altri fenomeni (di retromarcia, di immobilità, di automatismi) dei quali è ragionevole ritenere responsabile la grave lesione della parte posteriore della metà destra del ganglio.

Ucciso dopo novantasei ore dalla ferita. Nell'ultimo periodo di vita ha manifestata qualche alterazione del maneggio genuino, che però non accenna affatto ad una rigenerazione fisiologica. Alla ferita, inferta dietro la congiungente gli occhi, a destra e quasi medialmente, segue quasi subito una rotazione sinistrorsa quasi in posto, in cui è ben evidente il movimento attrattivo degli arti sinistri, permanentemente e fortemente flessi. Il corpo è alquanto abbattuto sulla sinistra; la locomozione, coordinata, è talora complicata da fenomeni di arresto e di retromarcia. Eccitando l'animale, per pressione sulle elitre, il giro si fa per breve tratto più largo ed è seguito da certo riposo. Del resto, il moto ha periodi spontanei di pausa, con riprese pure spontanee. Il terzo arto sinistro si mantiene pressochè immobile, anche l'attività del secondo sinistro è scarsa e prevalentemente attrattiva. Il giro si mantiene stretto; nei periodi di pausa e prima della ripresa della locomozione, gli arti e segnatamente i destri, hanno moti di martellamento, oppure moti locomotorii in posto, che non sortono alcun effetto per mancata od insufficiente aderenza al terreno.

Le *Pimelia* normali presentano, al toccamento, nettissimi fenomeni di immobilizzazione riflessa. Nella *Pimelia* lesa, in cui, secondo la nota ipotesi del Bethe, era prevedibile l'impossibilità od almeno l'attenuazione della condizione d'immobilità dal lato destro, non noto che una maggiore fugacità nella durata del riflesso, ma nessuna differenza fra i due antimeri nella rapidità in cui la condizione di immobilità riflessa si stabiliva o nella sua durata. Nè la reattività generale delle appendici, ad uguali stimoli, sembra asimmetrica.

Alla dissezione, la metà destra del cerebron si mostra profondamente lesa, posteriormente quasi bipartita e con cospicuo spappolamento di sostanza nervosa (*Fig.* 5). La metà anteriore del ganglio



Fig. 4. — Lesione del cervello nel caso N.o 88.

è invece relativamente illesa: conserva la sua forma ed intatto appare il lobo ottico del quale sono salvaguardate le due connessioni: con la retina e con il ganglio. Ora, nella parte sana del ganglio, anteriormente, un poco superiormente ed ancora presso la strozzatura del cervello, si nota una piccola ferita, in regione omotopa a quella dei precedenti casi, con una piccola extrusione di sostanza nervosa.



Fig. 5. — Lesione del cervello nel caso N.o 115.

A tale piccola lesione anteriore, corrispondente alle precedenti (che isolatamente determinavano il maneggio) potrebbe venire riferito anche qui il maneggio manifestato dall'animale, con gli abituali sintomi, pure fra la complessità delle manifestazioni secondarie.

Blaps mortisaga. — (N.o 64).

Ferito dietro la congiungente delle cornee, più a destra che ne' casi precedenti, come mostra il disegno (*Fig.* 6). L'animale

immediatamente si pone in moto, descrivendo un netto maneggio sinistrorso, in cui sono evidenti gli atteggiamenti flessori degli arti sinistri e l' esagerata attività impellente dei destri. Il maneggio misura da 4 a 6 centimetri di diametro; la velocità del moto è notevole; le soste sono brevi ed infrequenti. Il corpo è obliquo verso sinistra; il capo è pure flesso ed inclinato verso sinistra. È notevole come, durante la prima ora di maneggio, le soste ad intervalli si vadano facendo sempre meno infrequenti, aumentando di durata. L'animale viene ucciso dopo trascorsa un'ora. Alla dissezione la metà destra del cervello si mostra lesa, in regione anteriore un poco superiore, quasi fosse stata ivi sfiorata dall' ago. Tale regione è più spostata sulla destra delle precedenti. La connessione del cervello con il lobo ottico destrò ed il decorso di quest'ultimo non hanno sofferta alcuna lesione. Converrà far notare come anche qui la lesione efficace sia caduta in regione superficiale ed anteriore del cervello.

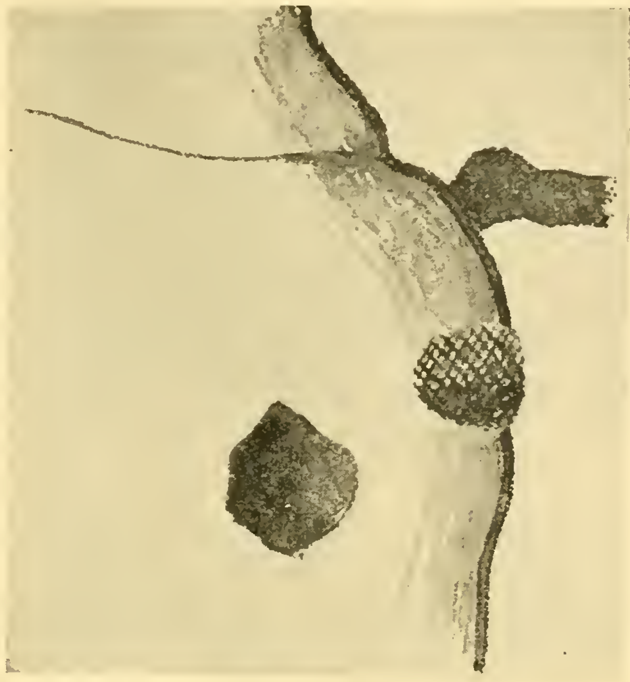


Fig. 6. — Regione di ferimento nel caso N.o 64.

Blaps mortisaga. — (N.o 74).

Ferito come mostra il disegno (*Fig. 7*). Nei primi minuti dopo la ferita, questo *Blaps* mi ha data una curiosa alternanza di moti in circolo e di moti in linea retta. Ad una prima ferita esso risponde con un solo giro in circolo sulla sinistra e riprende indi tosto la deambulazione retta. Ad una seconda ferita ottengo similmente un rapidissimo maneggio a sinistra per una diecina di giri, il quale va man mano allargandosi, così che in capo a due minuti viene ripristinata una marcia quasi normale. Ma qualche minuto dopo,



Fig. 7. — Schema della regione lesa nel caso N.o 74.

senza ulteriori eccitazioni, viene ripreso un maneggio più lento, regolare e costante, con coordinazione ben mantenuta. L'attività degli arti destri, anche nel terzo, è notevolmente esaltata. Il primo arto sinistro compie deboli moti di attrazione e talora si immobilizza, strisciando sul terreno; in esso sono però completamente scomparsi i moti ad arcata del femore. I moti di attrazione sono nettissimi nel secondo arto sinistro; il terzo destro infine si flette e si estende in misura molto maggiore del terzo sinistro. Il corpo è poco disquilibrato. Il capo è nettamente volto verso sinistra; tale curvatura si mantiene in esso, anche sollevando il corpo dal terreno. Il maneggio continua regolarmente senza alcuna sosta, facendosi un poco più stretto dopo tre ore dalla ferita sino al momento della eterizzazione (dopo cinque ore).

Poste l'una dentro l'altra due scatole tonde di vetro l'una del diametro di venti centimetri, l'altra di cm. 14,5, concentricamente, così da lasciare una sorta di corridoio tra i loro bordi esterni, vi pongo la *Blaps*. La larghezza del corridoio non è sufficiente perchè essa vi si possa comodamente voltare. Se l'animale è posto nel corridoio circolare come mostra la freccia A (*Fig. 8*), esso prosegue regolarmente il movimento di maneggio, insensibile, a quanto pare, all'obbligata maggiore sua curvatura. Ma se l'animale vi sia collocato nell'opposto senso, secondo la freccia B esso fa qualche passo, insistendo con il capo contro la parete esterna, indi, sempre arrancando con gli arti, si solleva anteriormente, sino a capovolgere la posizione originaria. Ciò fatto, riprende il maneggio nel senso consueto. La esperienza si riproduce immutata in un corridoio di curvatura molto maggiore, ottenuto collocando una scatola di 9,5 cm. entro quella di cm. 14,5. Togliendo dalla scatola maggiore l'interna, così che il coleottero sia libero di percorrerne a suo agio il fondo, esso ne segue, girando, quasi esattamente il perimetro e solo, per forti inclinazioni del fondo della scatola sul piano orizzontale (20°-25°), la trajettoria del maneggio subisce un appiattimento secondo la linea di maggiore pendenza.



Fig. 8. — Schema della disposizione delle scatole di vetro nella esperienza con l'esemplare N.° 74.

Se la diminuzione della curvatura del maneggio sembra non avere influenza sull'animale, il suo aumento ne ha forse

un poco. Posto l'animale, infatti, nella scatola di 9,5 cm., esso pur continuando a girare, mantiene una posizione sbieca del corpo contro la parete (di circa 45°) che sembra accennare ad un tentativo di allargamento del girotondo.

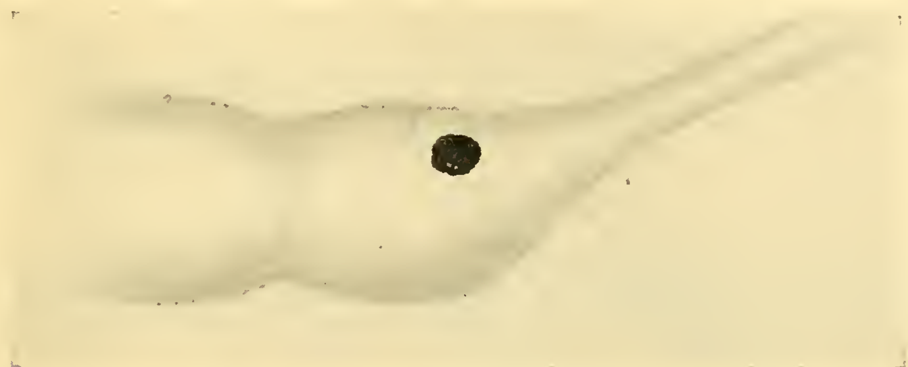


Fig. 9. — Lesione del cervello nel caso N.° 74.

Alla dissezione il cervello si mostra leso frontalmente sopra ed avanti l' inserzione al ganglio del lobo ottico destro, che è intatto (*Fig. 9*).

Dopo un periodo iniziale, d'altronde brevissimo, di esitazione, l'animale ha dunque mostrato un maneggio regolare e continuativo con tipica dissimetria bilaterale locomotoria, senza tracce di rigenerazione.

Blaps mortisaga. — (N.° 85)

Manifestazione di un buon maneggio, dopo un lungo periodo iniziale di disturbi sovrappostigli, i quali, datane la simmetricità, si possono forse riferire alla presenza di lesioni secondarie e simmetriche nel centro dei due emisferi. Esiste ancora una ferita analoga ad altre già descritte, in regione frontale destra presso la strozzatura che divide i due emisferi del cerebron.

A ferite ripetute, l'animale non reagisce subito che con immobilità accompagnata da nettissimi moti di tasteggiamento e da moti pendolari degli arti. Ripresa l' osservazione nelle ventiquattro ore successive, trovo essersi stabilito un maneggio sulla sinistra, che risponde sufficientemente ai requisiti del maneggio tipo. Il corpo è leggermente piegato sulla sinistra. Gli arti sinistri descrivono arcate meno ampie dei destri ed hanno accentuati moti di flessione. Una pressione sulle elitre accelera ed allarga il maneggio.

Allo scopo di determinare quanta parte abbiano i moti flessorii degli arti sinistri sulla determinazione del moto in circolo, con esperienza analoga ed inversa ad una precedentemente descritta (immobilizzazione degli arti destri) amputo completamente le tibie di tutti gli arti, così da eliminare ogni attività flessoria. La coordinazione dei moti non cessa; l'animale, camminando sui femori, non descrive più che un paio di giri sulla sinistra, subito dopo l'operazione, indi mantiene variissima marcia, durante le ventidue ore che seguono all'amputazione.



Fig. 10. — Lesione del cervello nel caso N.o 85 (v. testo).

Alla dissezione, il cervello presenta nella parte mediana anteriore ed un poco inferiore (la *Fig. 10* lo mostra un poco ruotato all' indietro) una sorta di sollevamento che nel lato destro è leso da una ferita in cui agevolmente può penetrare la punta dell'ago. Si scorgono inoltre nel mezzo dei due cerebroidi, sia a destra che a sinistra, due frammenti di chitina molto minuti, i quali certamente hanno lesa la cortica dei gangli, benchè la ferita non sia nettamente visibile. Sono intatte le connessioni con i lobi ottici.

Blaps mortisaga. — (N.º 75).

Dopo lungo periodo di incertezza, con inversione di senso, il maneggio sinistrorso si afferma durevolmente e tipicamente.

Nei primissimi minuti dopo la ferita, moti flessorii laterali del primo e del secondo arto di sinistra spostano di lato l'animale. Sopravvengono indi moti di tasteggiamento. Ed infine si stabilisce un maneggio regolare sulla sinistra, stretto, con inclinazione a sinistra del corpo e piegamento, pure sulla sinistra, del capo. Il maneggio è lento, interrotto da pause e da moti di pulizia. Ma non dura oltre il quarto d'ora, in capo al quale la deambulazione si fa normale. Riposto l'animale nella sua vaschetta di vetro, noto, dopo un' ora, che esso vi descrive moti di maneggio verso destra, cioè in senso opposto al precedente. Tale moto è pure contrassegnato da attività flessorie del primo e del secondo arto di destra. Eccitato per pressione sulle elitre e sui fianchi, rettifica temporaneamente ed accelera la locomozione, restituendo la simmetria dinamica dei moti degli arti. Lasciato a sè, riprende il maneggio.

Ma dopo ventiquattr'ore il maneggio a sinistra si è ristabilito e con carattere di durevolezza; infatti non cessa più per le sessantotto ore successive di vita dell'animale. Lo accompagnano i sintomi caratteristici già più volte descritti, di piegamento del corpo a sinistra, per acutizzazione degli angoli coxofemorali e tibiofemorali sinistri ed il solito impiego flessivo degli arti sinistri, sopratutto evidente nell' arto anteriore. Anche fra i terzi arti sussiste il disquilibrio più volte descritto. Per eccitazione dell'animale (pressione sulle elitre e sui fianchi) il maneggio viene allargato e talora la deambulazione per poco rettificata. Ma tale reazione si dimostra assai meno vivace che nelle ventiquattro ore precedenti. Sembra che il " momento flessivo „ degli arti sinistri abbia preso in essi certa durevolezza e costanza. Per stimoli violenti applicati nello stesso modo, gli arti destri vengono irrigiditi in estensione, immobili; i sinistri, primo e secondo, si danno a movimenti vivi e scoordinati. Naturalmente la deambulazione si arresta. Fatti da confrontare con quelli riportati a proposito della *Pimelia* N. 115.

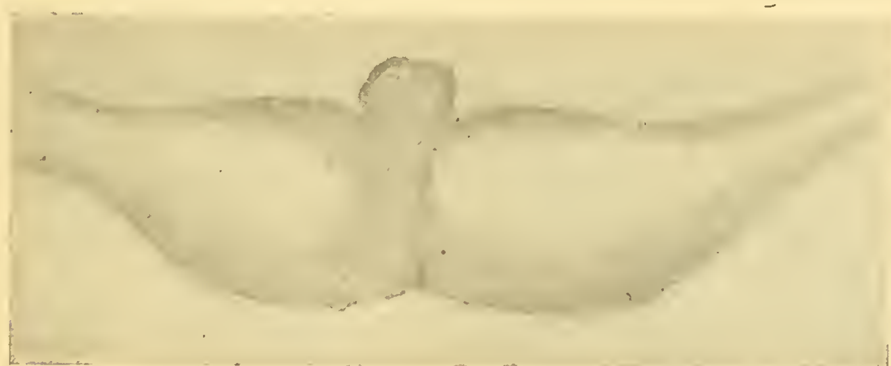


Fig. 11. — Lesione del cervello nel caso N.o 85.

L' animale viene ucciso senza manifestare traccia di decisiva rigenerazione fisiologica. Alla dissezione, il cervello mostrasi macroscopicamente illeso. Solo frontalmente, ed esattamente nell' insenatura fra i due rigonfiamenti del ganglio, si nota una piccola extrusione di sostanza nervosa (*Fig. 11*).

I mezzi ottici a mia disposizione non mi hanno permesso di scorgere la ferita del cervello, poichè ferita vi deve essere stata come dimostra la presenza del versamento di sostanza nervosa. È verosimile, data la posizione esattamente mediana della extrusione, che la ferita sempre in posizione frontale, abbia a un tempo interessate regioni finitime nervosamente appartenenti alle due metà del sopraesofageo e che, aggravatasi l'una o sanatasi l'altra (?), uno dei due comportamenti possibili ed effettivamente verificatisi si sia affermato da solo.

Blaps mortisaga. — (N.º 86).

Questo caso è interessante da più punti di vista. Avevo inferta la lesione alla metà destra del cervello ed avevo ripetuta più volte la lesione. Immobilizzatasi l'antenna sinistra, l'animale si pone a descrivere un netto maneggio sulla destra con dissimmetria nello impiego degli arti, molto evidente sopratutto nelle prime due paia. Gli arti destri si mantengono attivi dentro il loro piano tibiofemorale, mentre le tibie dei sinistri, specie dei primi due, ne escono per i moti impulsivi loro proprii. Così dicasi della linea dei tarsi, la cui rotazione intorno alla spina della tibia, a destra, è abolita. Il corpo è molto piegato a destra e tale obliquità si accentua per stimolazione del corpo dell'animale mentre il moto si accelera. Il moto non è rigorosamente continuativo, bensì intervallato da frequenti soste. Dura, senza segni di ripristino dell'attività normale, una trentina di ore, sino all'uccisione dell'animale.

Mozzate successivamente le tibie dei tre arti sinistri, il moto di maneggio non ne viene allargato che temporaneamente ed insensibilmente.

La coordinazione non ne è tocca. Alla dissezione, il cervello si mostra leso a sinistra anteriormente, sotto all'attaccatura del lobo ottico, che è intatto, in regione, cioè, simmetrica a quella della *Blaps* N.º 74 (*Fig. 12*).



Fig. 12. — Fotografia del cervello leso nel caso N.º 86.

Riassumendo, l'involontario errore di lesione ignorato sino al momento della dissezione, dimostra all'evidenza come il maneggio sia legato alla lateralità della lesione, l'alterazione della meccanica locomotoria dell'equilibrio è in questo caso simmetrica a quelle sin qui descritte.

La lesione è ancora localizzata anteriormente.

Blaps mortisaga. — (N.º 112).

Ad una lesione nella solita regione destra del capo segue un maneggio stretto di qualche giro, che si allarga subito dopo ed indi passa in un moto a ruota sull'addome. Ossia: l'animale, facendo approssimativamente perno sull'estremo dell'addome, gira come se

fosse vincolato al razzo di una ruota dotata di moto sinistrorso. La meccanica degli arti destri e sinistri delle due prime paia nei suoi movimenti flessorii ed estensorii non è diversa da quella del maneggio. Il moto a ruota sembra un moto di maneggio cui manchi la traslazione all'avanti.

Cooperano a questa mancanza gli arti del terzo paio, fra cui il destro eseguisce moti puramente locali ed il sinistro è del tutto immobilizzato. Evidente e caratteristica nel moto a ruota è l'attività degli arti del primo paio: attività contenuta ad un dipresso in un piano normale all'asse sagittale. Il primo arto a sinistra eseguisce trasversalmente solo moti di attrazione, il destro, pure trasversalmente, solo moti di estensione. Tali moti sono sempre coordinati, ossia coordinatamente legati a quelli delle paia posteriori, sembra loro manchi solamente l'attività propulsiva all'avanti. La velocità della rotazione è superiore a quella della deambulazione normale. A tale moto a ruota segue un periodo di immobilità. L'animale, eccitato, riprende la locomozione con un largo maneggio a sinistra. Nei giorni successivi la deambulazione si rifà lentamente normale.

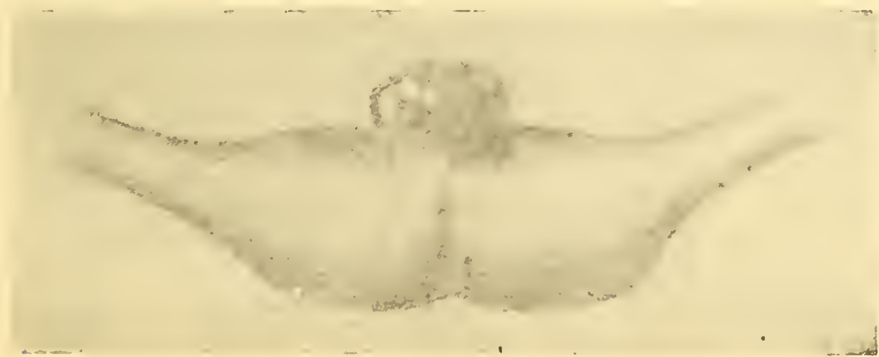


Fig. 13. — Lesione del cervello nel caso N.o 112.

Al terzo giorno la dissezione mostra una larga extrusione di sostanza nervosa medialmente e quasi frontalmente (*Fig. 13*).

Il disquilibrio locomotorio, che ha dato successivamente luogo ai due moti di maneggio e di ruota non ha occupato che un periodo di tempo limitato dopo la lesione. E poichè la lesione sussiste ed ancora è situata in regione frontale, è lecita la domanda se questo *Blaps* non ci offra esempio di un caso di rigenerazione fisiologica. Indubbiamente, esso non è più tra i casi tipici.

Pimelia undulata. — (N.° 114).

A questa *Pimelia* ho asportata di netto la intera metà destra del capo, compresivi, naturalmente, l'antenna e l'occhio. Nei primi due giorni l'animale mi ha dato un nettissimo maneggio a sinistra dimostrante tutte le particolarità tipiche di tale moto. Il terzo giorno, il maneggio aveva lasciato il posto ad una lenta marcia in linea retta. La rigenerazione fisiologica qui però non ê che apparente. In realtà, processi disintegrativi, presumibilmente di natura infettiva, cui l' ampia superficie di sezione aveva lasciato libero adito, hanno aggredita la metà sinistra del cervello e l'hanno quasi distrutta. La marcia retta, infatti, è di tipo asensorio ed il processo quindi è completamente comparabile all'operazione di lesione bilaterale dei sopraesofagei [1]).

La dissezione infatti non rivela che un informe frammento della porzione sinistra del cervello, ancora connesso con il nervo antennario. L' esempio dimostra come non si possa parlare di rigenerazione fisiologica ad ogni apparire della marcia rettilinea, dopo il maneggio.

Prima di entrare nella trattazione dei maneggi decisamente atipici, accennerò ad una serie di errori di manualità nelle esperienze, i quali, dato quel particolare carattere logico del procedimento, che ho più indietro esposto, non mancano di significato. Tutti gli esemplari qui appresso elencati vennero operati con l'intenzionale fine di ledere la metà destra dei sopraesofagei.

Carabus morbillosus. — (N.° 31).

Ferito sopra e poco dietro l'inserzione dell' antenna destra. Ad un periodo, della durata di pochi minuti, di immobilità rotta da fremiti tarsei e da piccoli moti isolati di qualche arto, segue la spontanea ripresa della locomozione retta, senza tracce di maneggio. Comportamento molto vivace, frequenti moti di pulizia, spesso a vuoto, sulla antenna destra che è afflosciata. Nei periodi di quiete netti riflessi di sollevamento per pressione elitrale. Talora, a qualche stimolo più intenso, l'animale reagisce con autoemorree orali. Ucciso dopo venti giorni di simile comportamento senza mai tracce di moti in circolo. Alla dissezione, il cervello si mostra illeso.

---

[1]) Veggasi ancora la mia nota 1, precedentemente citata (1921).

Blaps mortisaga. — (N.º 50).

È osservabile un certo indebolimento generale degli arti, per cui il corpo si muove quasi strisciando sul terreno. Deambulazione lenta, moti di tasteggiamento e di pulizia a vuoto. Non apprezzabili differenze dell'impiego degli arti dai due lati del corpo. L'animale non ha mai accennato a maneggi nei quindici giorni che seguono alla lesione. Alla dissezione il cervello si mostra illeso. Presumibilmente l'ago è penetrato immediatamente avanti alla parte destra del cerebron.

Carabus morbillosus. — (N.º 33).

Leso sopra e poco innanzi l'antenna destra. Deambulazione accelerata. Netti riflessi di sollevamento solo in condizioni di riposo dell'animale. Durante la locomozione, una pressione elitrale non fa che accelerarla. L'animale sopravvive venti giorni e mostra alla dissezione i gangli cefalici integri.

Pimelia undulata. — (N.º 52).

La deambulazione ed il comportamento generale dell'animale non mostrano che un'eccitabilità più elevata del normale. Nessuno squilibrio locomotorio. Al ventottesimo giorno mostra il cervello illeso.

Credo inutile proseguire la rassegna di casi analoghi, abbastanza numerosi nelle mie note, i quali tutti dimostrerebbero come la integrità dei gangli sopraesofagei — involontaria da parte dello sperimentatore — si accompagni al più a qualche passeggera turba della reattività, ma non mai a definite alterazioni (e tanto meno nel senso della produzione di un maneggio) nell'attività degli arti.

Seconda Serie

Prenderemo ora in esame, dopo esserci convinti che il maneggio è legato ad una lesione laterale dei gangli sopraesofagei e probabilmente alla lesione di una loro regione frontale e che l'integrità di essi gangli si accompagna costantemente alla normalità del comportamento, i casi atipici, la cui analisi ci confermerà nei concetti sinora acquisiti. Tali casi, data la localizzazione che sembra necessaria alle lesioni, onde ottenere i fenomeni classici del maneggio, sono naturalmente in numero assai più rilevante dei tipici.

Qui ne verranno passati in rassegna i più interessanti, che possono illuminare il problema così come lo abbiamo impostato, lasciando da parte tutti quelli in cui la documentazione appaia incompleta od insufficiente.

Dividerò questa seconda serie in tre parti: comportamenti anormali accompagnati da lesione — lesioni del cerebron non accompagnate da distinto maneggio — maneggi manifestatisi senz'essere accompagnati da distinte lesioni della sostanza nervosa.

Carabus morbillosus. — (N.° 37).

La ferita è inferta poco addietro la congiungente le cornee, alquanto a destra al piano sagittale del capo. L'animale dà subito un bel maneggio a sinistra, che automaticamente viene registrato su di un foglio bianco da una copiosa e duratura autoemorrea boccale. Il maneggio continua ininterrottamente nella prima giornata: il corpo è flesso a sinistra, il capo, piegato pure a sinistra. L'antenna destra è immobilizzata. Il primo arto sinistro non compie che moti flessorii ed attrattivi della tibia sul femore; il secondo è pressochè immobile; così il terzo, flesso, mentre il terzo arto destro è irrigidito ed esteso. Il primo ed il secondo arto di destra descrivono arcate tanto ampie da impacciarsi a vicenda. Nel moto, continuativo, si nota una certa ritmicità di fasi; il giro si allarga e si restringe a seconda che la coordinazione fra i moti degli arti permane normale, oppure viene momentaneamente disturbata.

Ventiquattr'ore dopo, la deambulazione è rifatta retta, i moti degli arti si sono simmetrizzati; il terzo destro rimane però esteso, con un angolo tibiofemorale maggiore che a sinistra. Ma se l'ani-

male si locomove dirittamente e volge anche a sinistra, non compie mai svolte sulla destra. Posto a contatto di un contorno circolare solido, lo segue, andando verso sinistra, ma non nel senso opposto. È però sufficiente premere prolungatamente sulle elitre e sul capo, oppure rivolgere l'animale sul dorso, senza che esso possa rivoltarsi, perchè esso, appena riacquistata la stazione normale, e la libertà, si ponga a descrivere un maneggio sinistrorso di qualche giro. In tale maneggio appare costantemente disturbata la coordinazione normale fra gli arti. È notevole come la marcia retta dell'animale non avvenga secondo una traiettoria contenuta nel piano sagittale, ma sia a questo obliqua sulla sinistra. Ma, al terzo giorno dalla lesione, trovo essersi stabilito un regolare e continuativo maneggio sinistrorso, con coordinazione dei moti degli arti ed asse del corpo flesso verso la sinistra, di curvatura un poco variabile. Le attività locomotorie sono così distribuite fra gli arti: il primo arto sinistro non compie che moti flessivi di attrazione—il secondo arto sinistro descrive minuscole arcate con il femore. I moti flessivi della tibia sul femore si accompagnano a moti di puntellamento obliquo all'indietro ed all'indentro. — Il terzo arto sinistro è pressochè immobile—il primo arto destro descrive ampie arcate regolari verso l'indietro ed all'infuori — il secondo arto destro descrive arcate regolari ed amplificate — il terzo arto destro dà impulsioni all'indietro, un poco oblique verso l'infuori. Oltre al moto proprio di maneggio che continuamente fa ruotare l'animale sulla sinistra, questo ne presenta un altro, d' assieme, che sembra trasportare ad ogni giro l'animale sulla destra dell' osservatore, così che il reogramma complessivo offre un notevole aspetto ad eliche sovrapposte.

Nè il moto di maneggio subisce alterazioni nella velocità o nella forma, facendo ruotare la scatola di vetro in cui conservo l' animale, nei due versi.

In essa scatola trovansi però — conviene notarlo — punti di riferimento.

Ucciso l'animale dopo quattro giorni, trovo sezionato e sfrangiato il lobo ottico destro. La metà destra del cervello è separata in più brani.

Riassumendo: l'animale ha presentato un vario comportamento con dettagli, dei quali crederei prematuro tentare una interpretazione ipotetica. Sembra però che in esso la " propensione al maneggio sinistrorso „ siasi venuta successivamente sempre più nettamente affermando ed in simili casi si può sempre pensare ad un estendersi della lesione dentro il tessuto sano. La gravità della lesione è del resto tale da giustificare il complesso comportamento dell'animale.

Carabus morbillosus. — (N.° 38).

Ad una ferita ripetutamente inferta quasi medialmente, sopra l'occhio destro, l'animale dapprima reagisce con una immobilizzazione interrotta da varii piccoli moti degli arti e nella quale già è evidente una flessione del capo e del corsaletto sulla sinistra, indi si pone a girare sulla sinistra e quasi su di sè medesimo, ma all'indietro, con complessa e varia meccanica degli arti, la quale si può così riassumere: mentre gli arti sinistri descrivono piccole arcate nel senso normale, i destri ne descrivono a rovescio.

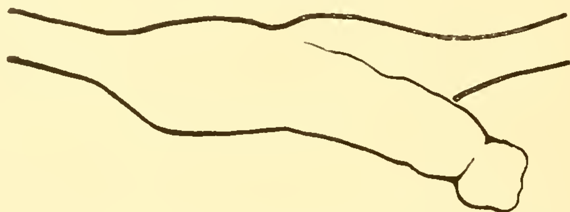


Fig. 14. — Lesione del cervello nel caso N.o 38.

Nelle ventiquattr'ore tale curioso maneggio si allarga un poco. Nelle ventiquattro successive l'animale si è rifatto alquanto normale; con buona coordinazione ha ripresa una marcia rettilinea, con qualche sporadico giro a sinistra dovuto all'aumentata attività flessiva degli arti sinistri, del primo in ispecie. Tutti gli arti sinistri sono permanentemente più flessi dei destri nell'articolazione tibiofemorale. La marcia è sovente interrotta da pause di immobilità, con moti pendolari degli arti ed autoemorree boccali. Allorchè il maneggio si stabilisce, esso si accompagna alla nota dissimmetria locomotoria.

Alla dissezione la metà destra superiore del cerebron si mostra parzialmente staccata e sollevata sopra il lobo ottico destro; la regione frontale ne è parzialmente intaccata (*Fig. 14*).

Carabus morbillosus. — (N.° 51).

Ferito a due riprese nella solita regione, l'animale dapprima si immobilizza con varie reazioni locali agli stimoli e diversi moti pendolari e tremolii degli arti, accompagnati da anormale protensione degli ultimi segmenti addominali. Rovesciato, non manifesta il riflesso di sollevamento; ha frequenti moti di pulizia. Ma, dopo una diecina di minuti, dà inizio ad uno stretto e bellissimo maneggio sulla sinistra che dura una quindicina di minuti, con pochi arresti e netto autosollevamento durante la marcia. Il corpo è leggermente inclinato sulla sinistra, la dissimmetria di impiego degli

arti è particolarmente evidente in quelli del primo paio. Le escursioni degli arti destri sono tanto ampie che sovente i tarsi si impigliano vicendevolmente. Dopo un quarto d'ora il maneggio si allarga e si inframmezzano ad esso brevi tratti di marcia rettilinea. Il quadro dura così, sino al settimo giorno, in cui l'animale viene sacrificato. Presenta spezzato di netto il lobo ottico destro, dalla coppa ottica sino al primo terzo prossimale. Più prossimalmente ancora vi è un'altra lesione, ma le superfici di sezione sono avvicinate. Nella stessa metà destra del cerebron vi sono altre lesioni, macroscopicamente non bene individualizzate.

Per la mancanza di precisi dati anatomici forniti dalle dissezioni, non riferisco le mie osservazioni relative a numerosi altri *Carabus*, per quanto talune siano di notevole interesse. Farò però un' eccezione per il

Carabus morbillosus. — (N.° 30).

Ferito sopra l' inserzione dell' antenna destra, la dissezione ha rivelato un lato fra la coppa oculare destra e il plesso tracheale brillante che copre le masse centrali del cerebron. Ivi non era visibile traccia di lobo ottico. Subito dopo l'operazione, l' animale è piombato in uno stato di immobilità che solamente veniva interrotto dalle note reazioni locali. Per reiterati stimoli, al quinto minuto, l'animale si riscuote — ed il moto indi si fa spontaneo — descrivendo un cerchio all' indietro e verso la propria sinistra, un vero e proprio maneggio rovesciato strettissimo. Con il suo farsi sempre più stretto, il maneggio passa infine ad un moto in tondo dell'animale su se stesso. Il giro è dovuto, anche qui, ad una maggiore attività della contromarcia degli arti destri. Ma dopo qualche ora e nei cinque giorni seguenti, il comportamento dell' animale si rifà regolarmente normale, conservando solamente una più esaltata eccitabilità. Nella bibliografia, tranne le indicazioni del Comes sulla retromarcia dei termitidi decapitati, non si trovano indicazioni di maneggio retrogrado degli insetti.

Segue una serie di casi, i quali non potrebbero essere nettamente scissi dai precedenti ed in cui una evidente lesione cerebrale non ha avuto per conseguenza moti di maneggio o di rotazione.

Carabus morbillosus. — (N.º 48).

Ferito sopra l'occhio destro, dà un rapidissimo giro assai stretto verso destra, della durata di pochi secondi, indi si arresta, si abbatte sulla sinistra, protende gli ultimi articoli addominali, estroflette il cirro. Dopo una diecina di minuti il corpo si riequilibra,

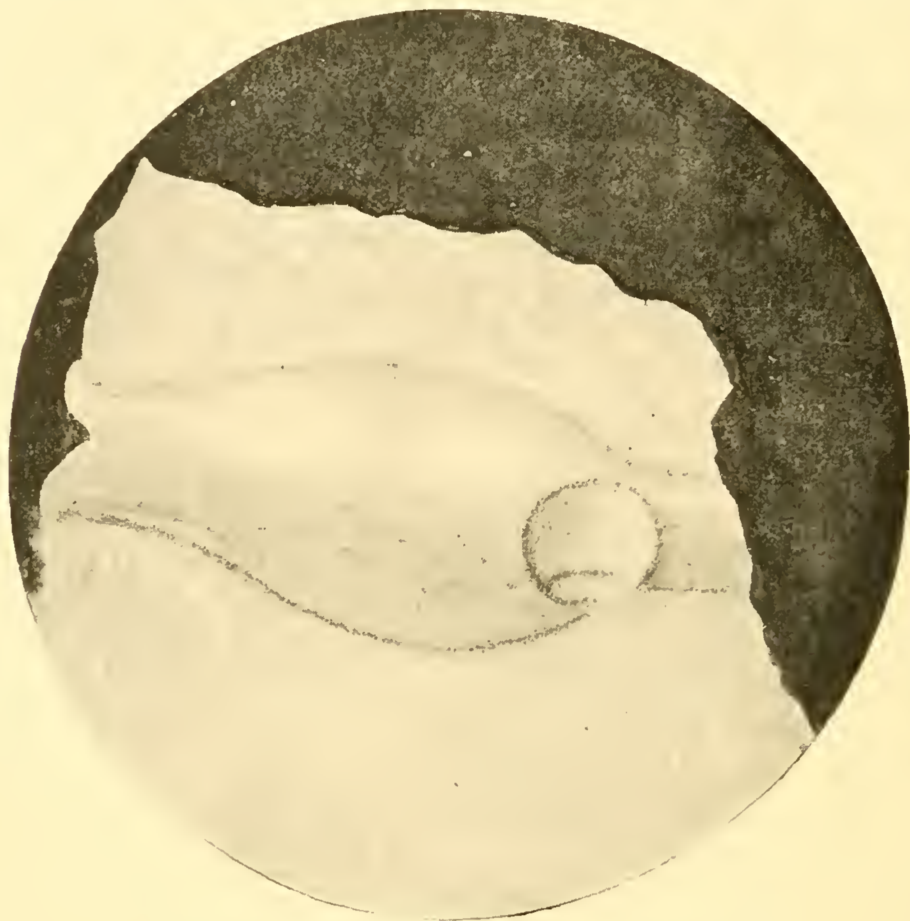


Fig. 15. — Lesione del cervello nel caso N.º 48.

pur rimanendo tanto abbassato, da toccar terra con gli sterniti. Ha continuativi moti di pulizia dei tarsi destri sull'antenna destra. Rovesciato, ha deboli ed inefficienti moti degli arti, che non riescono al raddrizzamento. Nelle ventiquattro ore successive si stabilisce una lenta deambulazione retta e coordinata senza traccia alcuna di maneggio. Le antenne hanno moti esplorativi più vivaci del normale. Aperto il capo dopo otto giorni, il cerebron si presenta, a destra, parzialmente staccato dal lobo ottico destro da un nettissimo foro cilindrico corrispondente al foro nella cuticola del capo, che trapassa la parte posteriore destra del cervello, appunto nella regione d' inserzione del lobo ottico (*Fig. 17*).

Si noterà come tale lesione rispetti completamente la regione anteriore, frontale, del cervello e non si mancherà di porre tale fatto in relazione con la mancanza di moti di maneggio.

Carabus morbillosus. — (N.° 47).

Ferito sopra l'occhio destro, dà uno strettissimo maneggio destrorso, di durata inferiore al minuto, con pause e riprese a scatti. Capo e corsaletto sono rivolti a destra.

Trascorso il minuto, gli si sostituisce una deambulazione diritta e sollevata anch'essa a scatti, con una curiosa alternanza di bruschi arresti e di subite riprese. Anche il riflesso di raddrizzamento si attua con esplosioni violente, accompagnate da periodi d'immobilità. Tali sintomi si attenuano nei giorni successivi. La marcia è ben coordinata, il corpo bene equilibrato nello spazio. Aperto il capo dopo otto giorni, il lobo ottico destro si mostra isolato dalla coppa ottica e lievemente leso verso il suo mezzo. Il cerebron propriamente detto è intatto (*Fig. 16*)..



Fig. 16. Lesione del cervello nel caso n. 47.

Pimelia undulata. — (N.° 109).

Ferita praticata previo scoperchiamento del capo, per ledere i sopraesofagei a destra. Subito alcuni rapidi giri a sinistra, indi com-

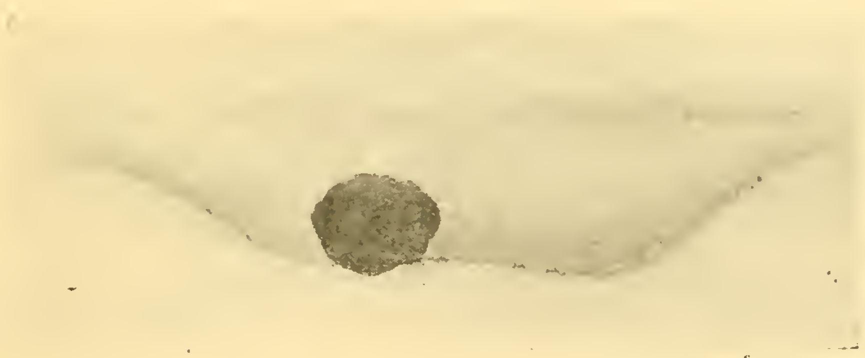


Fig. 17. — Lesione del cervello nel caso N.° 109.

portamento eccitato e vario, senza più tracce di maneggio. Nei giorni successivi, l'animale si va immobilizzando. Alla dissezione

è visibile una cospicua extrusione di sostanza nervosa da un' area subellittica situata nella regione posteriore interna della metà sinistra del cerebro. Il sottoesofageo e le commissure sono illesi (*Fig. 17*).

Blaps mortisaga. — (N.° 104).

Ad una prima ferita risponde con una marcia lenta, strisciata, che per eccitazione passa a marcia normale. Ad una seconda ferita succede un quadro simile a quello d'immobilizzazione per lesione del sottoesofageo, ma non identico, poichè il riflesso di raddrizzamento persiste e perchè, per stimolazioni iterate, il *Blaps* compie qualche passo. In tali passi sembra l'animale tenda a girare a sinistra. Anche gli arti sinistri si mantengono più flessi dei destri. Il sottoesofageo è intatto. Il cerebron, che a destra presenta qualche lesione, è separato dal corrispondente lobo ottico.

Blaps mortisaga. — (N.° 69).

Dopo la ferita e nella prima mezz' ora, l' animale ha maneggi spontanei e provocati (per pressione) sulla sinistra, con immobilità pressochè completa degli arti sinistri; tali moti sono di breve durata; l' animale ordinariamente rimane in quiete con qualche manifestazione locale. Il quinto giorno si è stabilita una marcia lenta, non molto bene coordinata. Un toccamento sul dorso fa perdere all'animale la coordinazione, lo arresta e provoca in lui moti di tasteggiamento. Il corpo è equilibrato, permane il riflesso di raddrizzamento. I lobi ottici alla dissezione si rivelano intatti; i cerebroidi sono lesi centralmente, con penetrazione di minuscoli frammenti di chitina.

Carabus morbillosus. — (N.° 32).

Nelle prime ventiquattr' ore dalla lesione l'animale permane per lo più immobile, con esagerati riflessi tonici, manifestazioni e reazioni locali. Persiste però il riflesso di raddrizzamento. Nei giorni successivi riacquista la locomozione lenta, autosollevantesi senza tracce di maneggio, con frequenti autoemorree, sia per pressione, sia per autoeccitazione dell' animale. Alla dissezione, il cerebron si mostra parzialmente distaccato dal lobo ottico destro, secondo una netta superficie di sezione. Il lobo ottico è pure leso. Il cerebron si mostra rigonfio ed un poco sformato, però senza altre lesioni visibili (*Fig. 18*).

Prendiamo ora brevemente in esame i casi di maneggio senza apparente lesione del cervello.

Blaps mortisaga. — (N.º 68).

Ferita nel modo consueto, dà un netto maneggio a sinistra, con tutti i sintomi, il quale dura una diecina di minuti. Gli segue una marcia regolare coordinata e simmetrica, nella quale non posso notare come anormali che frequenti fremiti degli arti. L'animale, ucciso subito e dissettato, non rivela alcuna lesione al cerebron: l'ago è penetrato subito avanti al suo margine anteriore-destro.

Blaps mortisaga. — (N.º 70).

Alla solita ferita l'animale reagisce con un largo e rapido maneggio sinistrorso, con qualche oscillazione e qualche deviazione

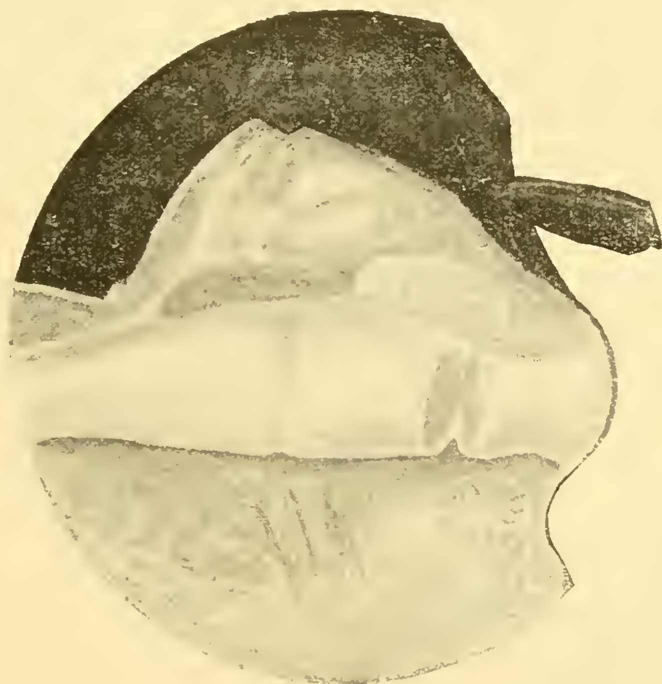


Fig. 18. Lesione del cervello nel caso N.º 32.

dalla traiettoria teorica. Davanti ad un ostacolo, ad esempio, l'animale devia anche sulla propria destra. In capo ad una diecina di minuti, con l'allargarsi graduale del giro, ogni manifestazione dissimmetrica va scomparendo. Non persiste che una accresciuta eccitabilità dell'animale. In capo a ventiquattr'ore, l'animale s'è rifatto quasi completamente normale. Alla dissezione, i cerebroidi si dimostrano intatti.

Pimelia undulata. — (N.º 92).

Ferita molto laterale e posteriore, cui segue un netto maneggio della durata di circa un minuto. Nei quattro giorni successivi, il comportamento si mantiene appieno normale. Cervello illeso.

Pimelia undulata. — (N.º 89).

L'animale, ferito al lato destro, come d'ordinario, ha un maneggio sulla destra, in cui si mostra alquanto inclinato a destra e gli arti destri sono più flessi dei sinistri, senza peraltro manifestare una netta dissimmetria d'impiego. Il maneggio non dura che cinque primi e non ricompare più che per stimolazione. Ma tre giorni dopo anche tali stimolazioni non sortono più alcun effetto. E benchè qualcuno dei fenomeni secondarii che accompagnano il maneggio persista, benchè attenuato, la deambulazione è lenta e retta. Nella prima giornata il maneggio ricompare ancora per prolungate pressioni sul dorso o per prolungati ed inani tentativi di raddrizzamento, cioè quando il tono muscolare venga comunque esaltato. In tali comparse sporadiche, che non si ripetono oltre il secondo giorno, si restituiscono tutti i noti squilibrii del portamento. La marcia normale, in seguito, frequentemente è di tipo sollevato. Il cervello è rimasto integro.

Blaps mortisaga. — (N.º 71).

Maneggio regolare e coordinato, sinistrorso. La dissimmetria d'impiego è particolarmente apprezzabile nel primo paio, non nei successivi. Corpo equilibrato e capo volto a sinistra. In capo a mezz'ora si ristabilisce una deambulazione lenta, coordinata e diritta. In seguito, permane nel primo arto sinistro una certa attenuata attività flessoria che talora fa compiere alla *Blaps* qualche largo giro. In tali periodi, il corpo dell'animale si flette un poco sulla sinistra. Sembra che il maneggio abbia degli intervallati ed attenuati ritorni nel comportamento dell'animale, il quale, però, per opportuni stimoli, sa piegare anche sulla destra. I cerebroidi sono intatti: qualche lieve lesione al lobo ottico destro.



Fig. 19. — Lesione del cervello nel caso N.º 80.

Blaps mortisaga. — (N.º 80).

Segue, ad un immediato e rapido maneggio sulla destra, dopo un brusco alt, un largo girare verso sinistra, cui di nuovo succede giro in circolo destrorso. Indi la deambulaziono si fa diritta oscillante, con frequenti marce a ritroso. Nei giorni seguenti, l'animale

si comporta del tutto normalmente. Il cervello non ha sofferto alcun visibile danno (*Fig. 19*).

È interessante paragonare il comportamento della *Blaps* N. 80 a quello presentato dalla

Pimelia undulata. — (N.° 78).

Scoperchiatole il capo, senza alcun sensibile effetto sulla normalità dei movimenti locomotori, mediante la capocchia finissima ed arrotondata di uno spillo da entomologo, premo leggermente sulla regione destra del cervello, allo scopo di non lederlo, bensì di sperimentare gli effetti di un leggero trauma senza lesioni istologiche.

L'animale mostra un alternare di giri sulla destra e sulla sinistra con moti normali in linea retta, ad ogni nuovo intervento. Il comportamento in ogni caso si fa normale trascorsi pochi minuti. La dissezione mi conferma che il cervello è rimasto illeso.

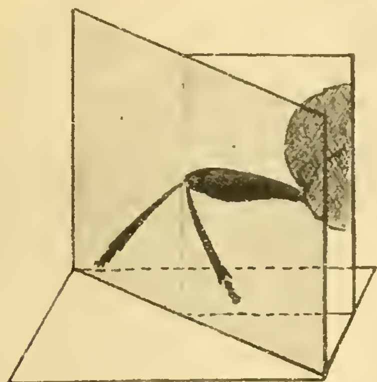


Fig. 20. — Schema dei piani in cui avvengono i moti degli arti in una *Blaps* lesa, da porre in confronto con i piani normali (cfr. prec. nota).

Con il medesimo fine e con l'identico procedimento ho operato su altre *Pimelia*, ottenendone, senza ledere il cervello, ma con il solo comprimerlo, molti dei fenomeni già osservati e descritti in individui precedenti, feriti senza lesione diretta del cervello: in prevalenza, cioè, brevi moti in circolo stretto, seguiti subito dopo da una ripresa di locomozione normale (*Fig. 20*).

Vediamo ora da questa congerie di fatti, la quale non rappresenta che una parte delle mie esperienze, di trarre qualche osservazione sintetica, che stringa più dappresso il nostro problema. Riassumerò paragraficamente:

1. — Non è sufficiente indicare, come sin qui hanno fatto gli autori, quale causa del maneggio la lesione generica di una metà del cervello;

2. — Poi che abbiamo constatate lesioni, pure localizzate ad una metà del cervello, le quali non hanno provocati moti di maneggio, ma solamente alterazioni, di diverso grado di complessità, del comportamento dell'animale;

3. — La costante presenza di lesioni alla regione frontale del cerebron, isolate od accompagnate a lesioni in altre regioni, nei casi di maneggi tipici — la mancanza di lesioni nella detta regione frontale, allorchè il comportamento alterato, ma scevro di maneggi, si accompagnava a ferite in regioni diverse dalla frontale— sembrano accennare ad una localizzazione nella detta regione della determinazione nervosa delle condizioni che provocano il maneggio;

4. — L'integrità del cervello nei casi di mancato maneggio conferma, d'altro canto, che la lesione è fattore necessario degli squilibrii locomotorii che producono il maneggio;

5. — I moti di maneggio ottenuti per traumi senza lesione del cervello sono di efimera durata e di impreciso carattere;

6. — Sembra quindi che il moto tipico di maneggio, il girotondo, cioè, costante, continuativo ed universo, accompagnato dagli squilibrii locomotorii caratteristici, sia dovuto ad una lesione localizzata nella regione frontale del cerebron e ristretta ad una sua metà laterale.

L'avere accennato ad un maneggio prototipo implica che se ne ammettano delle varietà e delle attenuazioni. Quale interpretazione dar loro? Quale posto assegnare al maneggio tipo nel quadro delle alterate funzioni neuromuscolari dell'organismo? Il problema non può dirsi peranco risolto dalle mie ricerche, ma un primo abbozzo di soluzione si può vedere nella citata mia precedente nota, cui nuove osservazioni, che ho in animo di intraprendere, porteranno forse maggiore luce.

Istituto di Zoologia della R. Università di Pavia diretto da Rina Monti.

Ricevuto il 18 Maggio 1921 — Finito di stampare il 14 Febbraio 1922

Nuove ricerche sullo sviluppo e sulla metamorfosi degli Anfibi Anuri in riferimento a esperienze d'innesti

del

Dott. Giulio Cotronei

Aiuto e libero docente

nell'Istituto di anatomia e fisiologia comparate nella R. Università di Roma

con la tavola 6 e due incisioni

Sommario

Impostazione del lavoro

Le ricerche esposte nel presente [1]) lavoro rappresentano un nuovo mio contributo a un problema fondamentale, di cui mi occupo da molti anni: quello della metamorfosi degli Anfibi.

Ho raggruppato molte esperienze (alcune delle quali con procedimenti tecnici mai da me tentati finora) che pur apparendo a prima vista staccate fra loro, rappresentano invece lo svolgimento d' un medesimo piano organico di indagine.

Il mio lavoro ha per punto di partenza le ricerche sugli innesti tra larve normali e larve a litio di *Bufo vulgaris*, allo scopo di accertare:

1. - Il comportamento dei due individui uniti a coppia nell' ulteriore sviluppo embrionale [2]) dallo stadio di 4-5 mm. di lunghezza).

[1]) Un riassunto della presente memoria fu comunicato nella seduta del 20 novembre 1921 della R. Accademia dei Lincei.

[2]) Va osservato che a 4 mm. di lunghezza viene già usata la denominazione di « larva » e l' uso anche io per non sottrarmi alla conven-

2. - Vedere se è possibile in tali condizioni sperimentali giungere alla fase di metamorfosi, e qual'è il comportamento dei due individui qualora si possa arrivare a tale condizione.

Queste ricerche si sono svolte contemporaneamente allo studio delle larve a litio trattate isolatamente con l'endotiroidina, per vedere il comportamento delle larve a litio a diverso grado malformativo circa le fase di metamorfosi e la loro differente rapidità di sviluppo.

Vi ho aggiunto le esperienze sulle parti isolate di *Bufo vulgaris* (mediante tagli trasversali) trattate con l'Endotiroidina.

Osservazioni e esperienze fanno risaltare la differenza tra il metabolismo (inteso in senso molto generale) embrionale, durante l'assorbimento vitellino, e il metabolismo larvale.

Esperienze complementari mettono in luce un comportamento differenziale tra le giovani larve di *Bufo vulgaris* e di *Rana esculenta*, circa la metamorfosi da raggiungersi in determinate condizioni.

Su alcuni problemi inerenti agli innesti negli Anfibi

La tecnica degli innesti, dalle antiche ricerche di Trembley e da quelle divenute classiche di P. Bert, fino alle fondamentali ricerche di Born e agli interessanti studi sulla parabiosi, ha permesso di gettare una viva luce su molte e importanti questioni biologiche.

Per la morfologia causale le ricerche di Born hanno segnato l'inizio d'un nuovo periodo di proficuo lavoro. Lavorando sulle larve di Anfibi, materiale prezioso per questo genere di studi, Born ha indicato dei procedimenti tecnici, sì da facilitare di molto lo studio degli innesti; ma le ricerche di Born hanno sopra tutto un valore intrinseco di grande importanza per i problemi che ha impostato e trattato.

---

zione generale, ma poichè l'organismo è in tale momento in pieno sviluppo, si può benissimo parlare ancora di sviluppo embrionale. Del resto è questione di parole e tutto consiste nel definire bene il senso che si vuol dare ad una data espressione, ed io intendo più propriamente per sviluppo larvale (che per molti organi è soltanto accrescimento) quello che avviene quando ultimato l'assorbimento vitellino, l'animale può mettersi in rapporto con l'ambiente esterno per nutrirsi.

Le note preventive di Born furono pubblicate nel 1895. Il lavoro completo nel 1897. Il biologo tedesco riuscì con una grande facilità a fondere insieme individui che si erano per alcun tempo sviluppati separatamente; e a innestare tra loro larve di Anfibi di genere, di famiglie e persino di ordini differenti. Infatti il Born riuscì a saldare la parte cefalica di una larva di *Rana esculenta* con la parte posteriore di una larva di *Bombinator igneus*, e inversamente la parte cefalica di una larva di *Bombinator igneus* con la parte posteriore di una larva di *Rana esculenta*: unì ventralmente una larva di *Bombinator igneus* con una di *Rana esculenta*: riuscì perfino a produrre innesti tra Tritoni e Rane.

Nelle sue esperienze Born operava con larve assai giovani di 2 a 4 mm. di lunghezza. È questo il periodo migliore per ottenere una rapida fusione. Born avverte che quando più giovani sono gli esemplari, tanto più facile è la riuscita degli esperimenti. In generale, il tempo in cui si opera una completa unione viene stabilito in 24 ore. La durata di vita dei pezzi innestati è naturalmente subordinata a svariate condizioni, e innanzi tutto alla maniera in cui è stato condotto l'innesto; così innestando fra loro pezzi posteriori all' abbozzo del cuore, si hanno degli innesti privi del cuore, ove non si stabilisce la circolazione: la durata di vita in tali casi non supera gli otto giorni; ma in tale periodo i pezzi innestati continuano nel loro sviluppo. Una durata di vita assai superiore si ottiene quando il pezzo che si innesta contiene l'abbozzo del cuore. Born è riuscito anche ad ottenere l'unione tra pezzi anteriori di due larve. L'unione poi, tra il pezzo anteriore di una larva col pezzo posteriore di un'altra larva conduce ancora, naturalmente, a risultati differenti a seconda del differente livello del taglio: si possono così ottenere degli organi doppi.

Born ha ottenuto dei mostri doppi unendo ventralmente due larve, ad ognuna delle quali aveva asportato un lembo cutaneo con un po' di vitello; le larve così si saldano con una grande facilità: l'autore tedesco è riuscito a far vivere questi mostri per cinque settimane e non dubita che si potrebbe giungere alla fase di metamorfosi.

Una parte assai interessante delle ricerche di Born è quella che riguarda l'affinità che organi simili hanno l'uno per l'altro, anche quando si tratta d'innesti tra specie differenti: l'unione

tra organi simili viene costituita da tessuto specifico e non da tessuto connettivo.

Il tubo midollare del pezzo anteriore di una larva di *Bombinator igneus* si continua direttamente col tubo midollare del pezzo posteriore di una larva *di Rana esculenta*. Tra *Rana fusca e Rana esculenta* si può ottenere che i tubi digerenti si mettano in comunicazione perfetta Se invece vengono a contatto organi a struttura istologica differente, la sutura avviene per opera del tessuto connettivo.

Le ricerche di Born furono riprese da molti autori. Harrison eseguì importanti ricerche con innesti tra larve differenti di Anfibi: riuscendo a verificare sperimentalmente la migrazione dell' abbozzo della linea laterale. Inoltre riuscì a fondere la parte anteriore di larve di *Rana viscerens* con la parte posteriore di larve di *Rana palustris*. In un solo esperimento però (pag. 171) riuscì a condurre tale innesto alla metamorfosi. Harrison osserva che nella combinazione dei due individui di specie differente ogni parte conserva i propri caratteri specifici.

Giardina si è, a sua volta, molto servito degli innesti per vari problemi, e anche per seguire il destino di pezzi di *Discoglossus* privati di corda dorsale.

Interessanti sono le ricerche di Anastasi, il quale vide negli innesti operati alla Born l'affinità degli abbozzi oculari, dando la prima verifica diretta della possibilità di fusione degli abbozzi oculari e della fusione del cristallino.

Le ricerche di Anastasi sono quindi una verifica della legge di Born dell' affinità, con fusione ad opera del tessuto specifico, tra gli organi simili.

Recentissime ricerche di Ekman (1921), pubblicate proprio in questi ultimi mesi, dimostrano che una medesima affinità esiste tra gli abbozzi del cuore. tra due larve di *Bombinator* unite ventralmente, in maniera opportuna, potendosi ottenere dei cuori doppi, nei quali le cavità tra i due cuori componenti possono comunicare.

La metodica degli innesti è stata già usata negli studi sulla metamorfosi degli Anfibi. Un pezzo innestato su di un portainnesto conserva la sua individualità rispetto al momento della metamorfosi o si mette nelle condizioni del portainnesto? I lavori in proposito non sono concordi.

Weigl innestò un pezzo di pelle di una giovane Salamandra su di un individuo della stessa specie e trovò che il pezzo innestato conserva in tutto i suoi caratteri originari, così il disegno, il colore della regione addominale da cui proveniva il pezzo innestato, ad esempio, dorsalmente. Questi fatti si verificano, secondo Weigl, anche in innesti eteroplastici tra Axolotl e Salamandra. Un pezzo di pelle di Axolotl innestato sulla Salamandra conserva i suoi caratteri.

Weigl ha esteso le sue ricerche alla fase di metamorfosi: partendo dalle ben note modificazioni che subisce la pelle delle larve degli Anfibi allorchè vanno in metamorfosi, ha voluto vedere il comportamento di un pezzo di tegumento di larva più giovane innestato su una larva più vecchia, allorchè quest'ultima andava in metamorfosi.

L'autore osservò che il pezzo innestato non andava in metamorfosi al momento del portainnesto, ma seguiva semplicemente il comportamento che presentava la larva da cui proveniva l'innesto. Weigl interpretò questi risultati con l'ammettere che i pezzi innestati conservano le tendenze originarie ed escluse, pertanto, ogni influenza d'insieme esercitata dall'individuo porta-innesto.

In verità queste ricerche di Weigl pur rivelando una importante impostazione sperimentale, conducono a dei risultati che lasciano molto dubbiosi; oggi che ben sappiamo l'influenza delle secrezioni interne nella metamorfosi degli Anfibi siamo riluttanti ad ammettere che il *nuovo* ambiente interno, umorale, del portainnesto non abbia nessuna influenza sul pezzo innestato. Bisogna subito avvertire che queste ricerche di Weigl non vanno d'accordo con altre ricerche ad esse contemporanee.

Uhlenhuth (1913) partendo dal fatto che l'iride della Salamandra che è colorato in giallo diventa nero al momento della metamorfosi, ha eseguito esperienze di trapianti di occhi su individui di età differenti. L'occhio trapiantato in qualunque parte del corpo va in metamorfosi con le stesse modalità che quando si trovava al suo posto originario. L'autore osserva però che c'è una tendenza al sincronismo anche quando c'è differenza di età tra l'innesto e il portainnesto: si può cioè ritardare o accelerare la metamorfosi del pezzo innestato scegliendo un porta-innesto più giovane o più vecchio: Uhlen-

HUTH fa tuttavia osservare che se la differenza di età è troppo forte si nota eterocronia.

KORNFELD ha esteso le ricerche dell'autore precedente, facendo delle esperienze col trapianto delle branchie di individui più giovani su portainnesti più vecchi, e con branchie di individui più vecchi su porta-innesti più giovani: ha notato che la metamorfosi nelle branchie trapiantate è accelerata nel primo caso ed è ritardato nel secondo caso. I risultati di KORNFELD sono dunque favorevoli alla tesi del sincronismo tra pezzo trapiantato e ospite.

P. DELLA VALLE s'è occupato negli Anfibi anuri del problema cui ora ci riferiamo; innestò code di girini di Rana su individui più adulti di due o tre giorni. Alla metamorfosi dell'individuo porta-innesto più adulto anche la coda innestata proveniente dall'individuo più giovane si ridusse; la comunicazione dell' autore dice: " Tale fenomeno si verifica anche per questa coda innestata contemporaneamente alla riduzione della coda normale del porta-innesto, nonostante la differenza di età della parte e il fatto che la coda più giovane fosse stata innestata per es. nell'orbita o nella regione subioidea. Ciò è diverso dall'indipendenza di stadio di sviluppo constatata per il periodo iniziale di tali innesti eterocroni „.

Le ricerche ora esposte sul sincronismo o meno della metamorfosi dell'innesto e porta-innesto debbono farci prendere in considerazione la *prevalenza* che può esercitare il porta-innesto sull' innesto quando il pezzo innestato si limita a un solo organo, o a un lembo cutaneo, o alle branchie, o alla sola coda, rispetto al portainnesto che rappresenta un'individualità completa, morfologica e fisiologica.

Che cosa avviene, invece, quando si uniscono due larve, di cui ognuna rappresenta una unità, morfologica e fisiologica, completa?

Di questo argomento tratterà il presente lavoro.

Le ricerche fisiologiche sull' unione provocata artificialmente tra due individui (parabiosi) hanno messo in luce fatti di grande importanza.

Tanto sugli organismi animali quanto sugli organismi vegetali si è riusciti a dimostrare il passaggio di sostanze attraverso gli individui in parabiosi.

Per la parabiosi vegetale ricordo le ricerche della Mameli che innestò due giovani individui d' *Helianthus*, non ancora provvisti di ossalato di calcio: uno degli individui fu messo in rapporto con una soluzione priva di calcio, l' altro con la stessa soluzione ma priva di magnesio: il risultato fu che tutti e due gli individui si mostrarono forniti di cristalli di ossalato di calcio, mentre i controlli tenuti in soluzione priva di calcio non ne mostravano.

Per le ricerche, oramai numerosissime sulla parabiosi animale rimando il lettore agli importanti lavori di B. Morpurgo [1]. Nell'ultimo suo recentissimo lavoro (1921) l' autore studia la conseguenza della nefroctomia nei topi siamesi, disuguali dal punto di vista fisiologico. Fra i quesiti di studio Morpurgo si è proposto il seguente: Come si comportano i topi senza reni per effetto delle loro tendenze costituzionali? Riporto in proposito alcune sue conclusioni: " La compensazione della funzione renale dopo la nefroctomia totale ad un topo di una coppia di siamesi disuguali, può avvenire soltanto da parte del topo prevalente. Il prevalente è in grado di effettuare la compensazione renale anche con un sol rene. I fenomeni di insufficienza renale si manifestano esclusivamente nel topo privo di reni, mentre nel compagno manca ogni traccia di alterazione o di sofferenza e ciò si avvera anche in quei casi nei quali la corrente di liquido continua a fluire dal topo srenato (recessivo) verso il suo compagno prevalente „.

Per comprendere queste conclusioni bisogna riferire che il Morpurgo aveva rilevato (1920) che assai spesso uno dei due compagni si mostra molto *prevalente* sull'altro nel senso che, essendo i due animali mantenuti a pane secco e acqua,

---

[1]) Recentissime e interessanti ricerche sulla parabiosi dei ratti sono quelle pubblicate da R. Matsuyama *(Frankfurter Zeit. Path. 1921, p. 25)* L'autore trova che dopo la morte di un componente della coppia, l'altro muore immediatamente, e che la differenza di accrescimento dei due individui è conseguenza della loro differente vitalità. Studia inoltre le influenze reciproche degli individui della coppia: influenze che sono assai notevoli negli organi sessuali.

si manifesta un enorme squilibrio nella nutrizione dei due animali che in pochi giorni conduce a morte per atrofia generale il compagno deperito.

Mi sono limitato in questa rapida rivista a far risaltare l'importanza dei problemi che hanno attinenza con alcuni di quelli da me trattati nel presente lavoro.

Prima però di riferire sugli innesti da me praticati, è necessario dire delle mie esperienze sulle " larve a litio „ in quanto hanno attinenza coi risultati ottenuti con gli innesti, e debbono essere a questi preposti.

Esperienze preliminari su larve a litio di *Bufo vulgaris*

Da tempo io mi occupo dello studio delle " larve a litio „ degli Anfibi Anuri. Dico " larve a litio „ non già perchè io voglia dare un significato specifico all'influenza del litio, ma perchè con il cloruro di litio, adoperato in un determinato momento embrionale, si possono ottenere con grande facilità e abbondanza larve che presentano gravi malformazioni cefaliche.

Si può ottenere tutta una serie di reperti da quelli che presentano un grado minimo [1]) di malformazioni cefaliche fino alle gravissime inibizioni della regione precordale, in quelle larve che hanno potuto proseguire nello sviluppo larvale fino al consumo del vitello.

Oltre lo studio di morfologia causale da me compiuto sulle larve a litio, il mio studio è stato esteso al comportamento di queste larve rispetto alla metamorfosi, tentando artificialmente di raggiungere un maggior grado di sviluppo.

Tra i procedimenti da me tentati è stato già altrove, in altri miei lavori, riferito che per protrarre lo sviluppo oltre l'assorbimento vitellino, ho trattato le larve a litio di *Bufo vulgaris*, con l'Endotiroidina (dell'Istituto sieroterapico milanese). Mettevo 5 gocce del succo tiroideo per ogni 100 c.c. dell'acqua ambiente in cui erano le larve. È risultato dalle mie ricerche che le larve a litio di *Bufo vulgaris*, purchè non sia raggiunto un determinato grado di processi inibitivi, riescono ad arrivare

[1]) Anche esse dovute a fenomeni di inibizioni.

alla fase di metamorfosi [1]): sono riuscito ad ottenere che le larve entrassero nella fase di metamorfosi anche quando vi erano forti gradi di inibizioni nella regione olfattoria e vestibolo boccale.

Nei casi di maggiori inibizioni (ciclopia ecc.) si ha una più accentuata malformazione cerebrale, e questo fatto può spiegare i risultati negativi nel senso che il cervello viene a trovarsi in tal grado di disfunzione da non poter più manifestare la sua influenza nei processi metabolici e costruttivi (quando si sono stabilite le vie nervose). È implicita in tal caso l'affermazione che il cervello e, in linea generale, il sistema nervoso ha un'influenza diretta nella metamorfosi. Avendo considerata la metamorfosi come una fase determinata dal consumo delle energie cellulari e quindi come una fase di senescenza dell'organismo larvale (secondo il concetto di Minot l'organismo comincia a divenir vecchio fin dal periodo embrionale), è ovvio pensare che non si può giungere a tale fase senza un'esplicazione metabolica in cui ha la sua parte il sistema nervoso. È importante però constatare nelle nostre esperienze l'influenza che verrebbe esplicata in tal senso dalla parte precordale del cervello. Naturalmenie ciò non esclude l'influenza che possono esplicare le altre parti del sistema nervoso.

Le considerazioni ora espresse sull'influenza del sistema nervoso centrale nella metamorfosi o, per essere più esatti, sull'esplicazione dell'attività metabolica di cui la metamorfosi non è che un'espressione, sono del tutto estranee alle pretese affermazioni sulle influenze del sistema nervoso centrale nei processi differenziativi durante lo sviluppo embrionale. Io non ammetto in tale periodo (embrionale) altre influenze che quelle spaziali e di sostegno del cervello precordale sugli organi circostanti.

L'influenza del sistema nervoso centrale, come influenza specifica propria al tessuto nervoso si manifesta, invece, per ciò che può riguardare i processi morfogenetici, anche quindi indirettamente come conseguenza di processi metabolici, sol-

---

1) Questo prosieguo di sviluppo larvale non è stato da me ottenuto nei casi di ciclopia.

tanto quando si sono stabilite e sono funzionanti le vie nervose, con il completo differenziamento del sistema nervoso centrale. Io considero questo momento concomitante al termine dell'assorbimento vitellino [1]).

Nel seguire lo sviluppo delle larve a litio si nota che queste larve presentano un notevole ritardo rispetto allo sviluppo delle larve normali, tenute come controllo: e, cosa ancor più notevole, questo ritardo di sviluppo è tanto più accentuato quanto più intense sono le malformazioni ottenute.

Il lettore non pensi che questo ritardo possa essere indice di una possibile influenza nervosa per la ragione molto semplice che possiamo verificare il ritardo nelle fasi precoci dello sviluppo embrionale, anche quando il ritardo di sviluppo è preceduto da un momento in cui pare che si esplichi una qualche azione eccitatrice, (quando la soluzione del cloruro di litio non è troppo forte). Il ritardo di sviluppo, durante la fase embrionale, deve dunque ascriversi ad una azione generale esercitata dalla soluzione salina sulle uova in sviluppo (come del resto un anestetico o un alcaloide).

Naturalmente noi ci accorgiamo con più sicura evidenza di questi fenomeni, quando lo sviluppo successivo ci rivela le avvenute malformazioni, ciò che ci dimostra che l' azione paralizzante era stata più intensa.

Trattando poi con Endotiroidina, nella maniera sopra indicata queste larve a litio, si osserva, in quelle che possono risentire l'azione eccitatrice del succo tiroideo, che, a confronto con le larve normali appartenenti alla stessa deposizione d'uova e trattate ugualmente con l'Endotiroidina, presentano un ritardo nel giungere alla fase di metamorfosi. E tra quelle che possono raggiungere questa fase si riscontra che la raggiungono prima quelle in cui è meno accentuato il processo malformativo, ossia quelle larve che hanno meno risentita l'azione paralizzante della soluzione salina impiegata.

---

[1]) Bisogna fare una riserva per lo sviluppo degli arti per cui con molta probabilità, almeno in un primo tempo, valgono le considerazioni esposte per lo sviluppo embrionale.

Esperienze personali sugli innesti

Le mie ricerche d'innesti si basano su quelle ora riferite. Stabilito che le larve a litio più malformate non potevano, sia pure col trattamento tiroideo, andare in metamorfosi, mi è venuta l'idea di osservare il comportamento di tali larve innestate su larve normali, sottoponendo la coppia al trattamento tiroideo.

Stabilito inoltre una differenza di rapidità di sviluppo tra una larva a litio trattata con endotiroidina, e una larva normale della stessa deposizione d'uova, trattata nello stesso modo, ne consegue che una larva a litio può considerarsi, per le conseguenze sperimentali cui ora ci riferiamo, come eterocrona rispetto a quella normale; con questo vantaggio nel nostro caso di potere innestare ventralmente larve la cui differenza di dimensioni è minima, perchè se è riuscito facile al Giardina di produrre innesti di qualsiasi età, io penso che l' unione ventrale tra due larve di età notevolmente differenti presenti difficoltà tecniche troppo forti.

La tecnica da me usata ripete quella del Born quando voleva ottenere una coppia di larve unite ventralmente; per questi esperimenti ho fatto più lunghi tentativi. Ho eseguito però altre forme d' innesto.

L' unione ventrale è stata eseguita tra due larve normali e tra una larva normale e una larva a litio. Queste ultime si erano sviluppate da uova che allo stadio di tappo vitellino erano state il 17 marzo 1919 messe in una soluzione di cloruro di litio $^{m}/_{20}$: il trattamento con questo sale è durato ventiquatt' ore. Come sempre ho proceduto dopo il trattamento con il sale, dopo accurato e ripetuto lavaggio a far sviluppare le uova in acqua di fonte. Bisogna essere molto diligenti nelle operazioni di lavaggio delle uova, perchè bastano lievi tracce del sale di litio per condurre a morte gli embrioni, nel prosieguo dello sviluppo.

Gli innesti da me praticati, sia tra larve normali che tra larva normale e larva a litio, furono fatti soltanto tra individui che avevano lunghezza 4-6 mm. Entro queste dimensioni, nelle quali le larve posseggono una notevole quantità di vitello, ho

visto che le operazioni d' innesto ventrale riescono più facilmente. Bisogna però avvertire che ho scelto sempre per le coppie normali da innestare individui che avevano all'incirca le stesse dimensioni. Solo nell' innesto tra larva normale e larva a litio, che io soltanto descriverò perchè sono riuscito a portarlo fino alla metamorfosi, già allo stadio d' innesto si notava che la larva normale si presentava un po' più grande. Questo innesto è stato praticato il giorno 25 marzo tra larve lunghe di 4-5 mm., del lotto cui ci siamo innanzi riferiti. Oltre a questi innesti avverto subito che ho condotto fino alla fase di metamorfosi altri 4 innesti, tutti tra larve normali, provenienti (ogni coppia) dalla stessa deposizione d' uova. Le operazioni sono state praticate il giorno 26 marzo: le larve erano lunghe da 5 e 6 mm. (È ovvio avvertire che si può notare tra larve dello stesso lotto una variazione di dimensioni).

Credo non inutile dire qualche parola sulle modalità tecniche delle operazioni d'innesti, pur avendo seguito il metodo Born.

Portavo la larva da operare su una lastra di vetro abbastanza spessa: asportavo con una lancetta molto affilata una sottile striscetta di ectoderma ventrale. Avevo cura di operare verso la parte centrale: il vitello tendeva a fuoruscire dalla ferita. Aspiravo con una pipetta a imboccatura larga così da non danneggiare il reperto e lo mettevo su una carta bibula già inzuppata d'acqua. Operavo poi l'altra larva che doveva servire da coppia. Poscia univo ventralmente le due larve, avendo cura di tentare di riuscirci col deporre con la pipetta la seconda larva accanto alla prima, unendole nel punto della ferita: qualora non vi riuscivo, mi avvalevo di un pennellino molto morbido bagnato nell'acqua. Si tratta di operazioni molto delicate perchè è d'importanza capitale, come ognuno comprende, che le larve non siano maltrattate: ottenuto il contatto tra le due larve nel punto della ferita, il vitello dell'una si confonde con quello dell'altra ed è contenuto da quello dell'altra.

Nelle mie operazioni d'innesti io purtroppo ebbi una forte mortalità. Una ragione di questo fatto è senza dubbio da ascriversi alle ferite ventrali troppo estese, in modo che fuoresce una quantità rilevante di vitello, ciò che finisce con l'ostacolare la migrazione epiteliale che serve a chiudere la ferita. Può avvenire anche che la saldatura ventrale sembri ben riu-

scita, ma dopo qualche giorno col movimento delle due larve la ferita in qualche punto si riapre e allora, anche dopo una resistenza di alcuni giorni, ho assistito alla morte della coppia. Un'altra causa di mortalità della coppia si ha nel disfacimento che si può iniziare nella larva trattata precedentemente con il litio, disfacimento che poi si estende all'altra larva della coppia.

Dopo le operazioni d'unione tra le due larve, già descritte, le coppie si mettono in una camera umida, sì che la carta su cui poggiano non rimanga mai all'asciutto,

È stato già da altri osservatori fatto rilevare la grande importanza che ha la scelta della carta da innesto. Io confermo pienamente questa modalità; la qualità della carta deve essere tale da resistere a una sollecita macerazione e nello stesso tempo deve assorbire l'acqua.

Se minutissimi frammenti di carta rimangono strettamente aderenti alla ferita, ciò conduce a morte gli innesti.

In genere dopo 16-18 ore la guarigione delle ferite e la permanente unione ventrale delle due larve era effettuata e la coppia dalla camera umida veniva posta in una vaschetta con acqua di fonte.

Oltre gli innesti ventrali, cui si riferisce il presente lavoro, praticai altre forme d'innesti.

Unii la metà anteriore d'una larva a litio con la metà anteriore d'una larva normale. Unii la metà posteriore d'una larva a litio con la metà posteriore d'una larva normale. Queste stesse forme d'innesto le praticai tra larve tutte due normali. Di tutti questi innesti, nella cui tecnica seguivo il Born, ottenni alcuni casi in cui l'operazione era perfettamente riuscita: ma vissero troppo poco tempo perchè io potessi rendermi conto dell'azione dell'endotiroidina. Ho tentato anche esperienza di innesti tra la parte ventrale d'una larva normale con la parte dorsale d'una larva a litio: l'operazione mi riuscì una sola volta, ma dopo tre giorni l'innesto andò in disfacimento.

Sgombrato il campo del nostro studio da tutte le altre forme d'innesto, possiamo ritornare allo studio di quei casi che mi furono più proficui di risultati, ossia gli innesti ventrali.

Ho già ricordato che 5 furono complessivamente le coppie che io condussi sino alla fase di metamorfosi (più o meno avanzata).

La fase di metamorfosi fu raggiunta sempre mercè l'influenza del succo tiroideo. Il procedimento sperimentale era il solito: 5 gocce di endotiroidina dell' Istituto sieroterapico milanese, su 100 cc. d'acqua-di fonte.

Il buon esito dell'esperimento più complicato da me tentato presupponeva la riuscita successiva di tre differenti esperimenti: trattamento delle uova col sale di litio, con la conseguente produzione di larve a litio: riuscita dell' innesto di una giovane larva a litio con una giovane larva normale; condurre fino alla metamorfosi tale innesto. Il lettore può quindi immaginare la difficoltà del risultato complessivo cui miravo.

Per dare un'idea di tale difficoltà che s'è manifestata nei tanti risultati negativi, bisogna tener presente che le uova trattate coi sali di litio producono a una grande variabilità di risultati: alcune larve presentano un grado di malformazione maggiore, altre minori: molte larve che hanno troppo risentito l' azione sperimentale finiscono con l' andare in disfacimento, dopo un periodo di tempo che sono andate avanti a svilupparsi. Quante volte nei miei esperimenti, dopo aver praticato con ogni cura un innesto m'avveniva di assistere al disfacimento della larva a litio usata nella coppia e quindi della compagna! E poichè io avevo di mira di studiare il comportamento delle larve che presupponevo dovessero avere una malformazione maggiore, non era difficile incorrere in tale causa d'insuccesso.

Nel seguire assiduamente lo sviluppo dell'innesto litio-normale ho osservato che i due individui si sviluppavano conservando nettamente le loro caratteristiche individuali, come dipendenza del trattamento salino fatto subire precedentemente ad una di esse e di cui si è sopra riferito, fino presumibilmente a quel periodo che coincide con il termine dell' assorbimento vitellino. Durante tale periodo ho osservato, in altre parole, la maggiore rapidità nello sviluppo della larva normale rispetto alla larva a litio. Inoltre la larva normale raggiunge dimensioni maggiori che quella a litio.

Non iniziai il trattamento tiroideo se non quando le larve innestate erano già avanti nello sviluppo, quando presupponevo potessero aver raggiunto lo stadio adatto a risentire l'influenza del succo tiroideo; perciò sugli innesti praticati il 25 e il 26 marzo soltanto il 12 aprile iniziai la somministrazione dell' endotiroidina.



Fig 1. — La figura riproduce una larva normale di *Bufo vulgaris* innestata con una larva a litio della stessa specie, disegnata il 24 aprile 1919: si è già iniziato il trattamento con endotiroidina. La figura fu disegnata ingrandita dodici volte il vero: è stata riprodotta ridotta di 1/3.

La *Fig. 1.* si riferisce all'innesto disegnato il 24 aprile quando già da dodici giorni avevo iniziato il trattamento tiroideo.

La figura mostra la differenza di dimensioni che permane allo stadio osservato: la larva normale è lunga circa 12 mm., quelle a litio circa 10 mm. Le altre dimensioni del corpo confermano tutto il maggiore accrescimento raggiunto dalla larva normale.

Le maggiori dimensioni della larva normale rispetto a quelli a litio possono avere una causa duplice.

Ho riferito che le larve provenienti da uova che hanno subìto un trattamento a litio hanno uno sviluppo meno rapido di quelle normali. Ora quando si procede ad un innesto ventrale litio-normale di maniera che il vitello dell'una si trova a contatto con il vitello dell'altra, è logico pensare che data l'assimilazione più rapida, la larva normale ha potuto usufruire anche di una parte del vitello che originariamente era destinato alla nutrizione dell'altra larva; ma non si può escludere che la larva a litio anche senza l'innesto, avrebbe raggiunto dimensioni minori, perchè è stato trovato (Leplat) una tendenza al nanismo dopo un trattamento col cloruro di litio, per quanto io debba osservare che c'è una forte variabilità anche in questo caso e che larve nane se ne possono riscontrare anche da uova che non hanno subìto il trattamento salino.

In ogni modo, ed è questo l'essenziale, il reperto da me ottenuto dimostra (i fatti esposti sono naturalmente meno appariscenti nelle coppie tra larve normali) che nelle coppie tra giovani larve manca una regolazione reciproca: ogni larva conserva cioè durante lo sviluppo embrionale fino al consumo vitellino la sua originaria individualità di sviluppo.

Nel seguito dello sviluppo si osserva che le due larve della coppia litio normale mostrano t e n d e n z a a mettersi nello stesso ritmo nel senso che la differenza della velocità di sviluppo delle due larve tende a sparire. Non bisogna però credere che ciò avvenga subito dopo il termine dell' assorbimento vitellino: osservando ad esempio lo sviluppo dell'arto posteriore, noto ancora che nella larva normale esso si conserva più avanti nello sviluppo quando nella larva a litio è più arretrato. È difficile poter assicurare quando le due larve possano mettersi nelle stesse condizioni, (anche rispetto alla metamorfosi) visto che le osservazioni istologiche non ho potuto compierle che sul materiale fissato alcuni giorni dopo che s'erano già mostrati i primi sintomi dei fenomeni di metamorfosi.

Non ho ancora riferito nessun particolare descrittivo della larva a litio del nostro innesto: è soltanto in una fase inoltrata dello sviluppo che posso assicurarmi delle malformazioni apportate dal trattamento del sale, come si vede facilmente dalla forma della testa. All'osservazione col microscopio binoculare si nota una sola fossetta olfattiva mediana, gravi inibizioni nel

vestibolo boccale, che ora non posso precisare perchè le osservazioni più accurate le ho fatte con la coppia già fissata e quindi non posso escludere che vi siano state alcune papille, andate distrutte nella fase di metamorfosi. Già durante lo sviluppo mi sono accorto che benchè la larva presentasse una notevole inibizione dello sviluppo cefalico, pure i due occhi si erano sviluppati. Il lettore può immaginare la mia delusione, perchè speravo che la larva a litio innestata rappresentasse un caso di malformazione maggiore.



Fig. 2. — La figura riproduce la coppia litio-normale in metamorfosi disegnata quando il reperto era passato in alcool dopo la fissazione avvenuta il 6 maggio. La figura fu disegnata ingrandita dodici volte il vero: (ridotta di 1/3).

Negli ultimi giorni di aprile mi accorgo che tanto la larva normale che la larva a litio mostrano un inizio di processo di atrofia della coda.

Sorveglio attentamente la coppia sperando di condurla alla condizione più inoltrata che sia possibile della metamorfosi. Il giorno 6 maggio, alle una del mattino, stimolando la coppia, mi accorgo che essa si muove. Ritorno verso le 6 del mattino ad osservare, e vedo che la coppia è morta, forse da pochissimo tempo (infatti l'esame istologico ha dimostrato la buona conservazione dei tessuti). Fisso in liquido di Zenker la coppia.

La coppia litio-normale (*Fig.* 2) è stata disegnata dopo il passaggio in alcool. La figura dimostra che s'è conservata la

differenza di dimensioni. Del resto non poteva essere diversamente, dato che ci siamo astenuti dalla somministrazione di nutrimento, tranne il trascurabilissimo potere nutritivo che potevano rappresentare le poche gocce di succo tiroideo.

La larva a litio mostra l'arto sinistro fuoriuscito mentre le osservazioni fatte sulla larva normale mostrano che gli arti anteriori sono tutti e due ancora interni.

La coda nella larva normale è più lunga che in quella a litio, ma questo fatto è sempre in relazione con la maggiore lunghezza originaria che si notava nella coda della larva normale. Dall'osservazione macroscopica e dalla riproduzione del disegno risulta però che il grado di atrofia è identico nella coda delle due larve. L'atrofia è fortissima nel lembo natatoio: si vede inoltre un forte addensamento della muscolatura.

L'osservazione col microscopico binoculare (obbiettivo a_2 oculare 1) mi confermano le forti inibizioni del vestibolo boccale, infatti non c'è e non s'è formato nessuno accenno di apertura boccale.

La figura mostra ancora la notevole riduzione di sviluppo della parte cefalica anteriore.

Per quanto io avessi desiderio di conservare intatto il reperto, pure ho dovuto decidermi a tagliarlo serialmente per esaminare (sulle sezioni microtomiche trasversali di 10 μ):

1. - Il reale grado di malformazione della larva a litio.

2. - In che cosa consisteva l'unione tra le due larve, ossia quali organi erano impegnati in tale unione.

3. - Osservare più esattamente il grado di metamorfosi raggiunto dalle larve, e se era identico in tutte e due.

L'esame istologico della testa della larva normale mi dimostra la natura delle malformazioni come mi sono oramai consuete nel mio studio delle larve a litio. Nel cervello anteriore si riscontra una notevole riduzione della cavità ventricolare: questa riduzione in accordo con le mie precedenti ricerche va nel senso cranio-caudale: a livello dell'organo pineale la cavità ventricolare è ben sviluppata. La regione del diencefalo, pertanto, mostra poche alterazioni. I due occhi sono ben distinti; si nota però in confronto della larva normale che sono più pieni con notevole riduzione della cavità del vitreo e sono più vicini alla linea mediana. Gli strati retinici sono tutti ben differenziati.

I due occhi che si presentano nelle stesse condizioni toccano entrambi l'epidermide, ognuno pertanto contiene il cristallino.

Le malformazioni investono la parte preoculare: organi olfattori, vestibolo boccale, parte anteriore del cervello con la riduzione della parte anteriore della cavità ventricolare.

Tutte le altre parti del sistema nervoso, come degli altri organi, hanno raggiunto uno sviluppo che io posso considerare normale.

L'esame istologico seriale mi dimostra inoltre che le due larve si sono unite per il tubo digerente per mezzo di una diretta congiunzione intestinale: nella regione di saldatura si nota infatti un'ansa intestinale che è comune alle due larve. Il fegato non è impegnato in tale unione. Tra le due larve c'è anche (ed è naturale che sia così, date le osservazioni precedenti) un'unione vascolare e linfatica nella regione di saldatura.

Si può quindi affermare che le due larve formano una unità umorale, che logicamente io presumo siasi stabilita dopo il differenziamento degli organi che formano l'intima unione tra le due larve.

L'esame microscopico mostra che la fase di metamorfosi è più accentuata nel tubo intestinale che nelle altre parti dell'organismo [1]). L'osservazione è perfettamente identica per le due larve: esaminando, infatti, il tubo intestinale in punti corrispondenti per le due larve, si riscontra il medesimo grado nel processo della metamorfosi. Così, dalla regione pancreatica, procedendo in direzione caudale, si osserva in tutte e due le larve (Fig. 1 della tavola) la degenerazione dell'epitelio larvale che riempie in parte il lume, presentando quei fenomeni che sono oramai ben noti nello studio della metamorfosi intestinale degli Anfibi Anuri.

La coda presenta anche essa i noti fenomeni di atrofia che si presenta in un medesimo grado tanto nella larva a litio quanto nella larva normale, le fibre muscolari già si mostrano in degenerazione.

---

[1]) Anche in queste larve si nota che gli arti sono assai meno avanti nello sviluppo che le altre parti, rispetto alla fase di metamorfosi, così come ho scritto in precedenti lavori.

In una parola gli organi che più risentono i fenomeni degenerativi della metamorfosi (coda, tubo intestinale) si presentano in una condizione identica tanto nella larva a litio che nella larva normale.

Anche negli altri organi, al momento dell'esame istologico, io non riesco a scorgere una differenza di sviluppo. Vi è però una eccezione, ed è la condizione presentata dall'arto posteriore.

Ad un esame molto minuzioso ho potuto osservare che il differenziamento istologico dell'arto posteriore nella larva normale è più avanzato che nella larva a litio.

Si nota infatti nella larva normale, che nel blastema assile già si delinea un cilindretto di cellule che si presentano come cellule cartilaginee giovani (precondrio) in cui però non è completato il differenziamento cartilagineo: in tal modo già si delinea (Fig. 2 della tavola) nel reperto in esame la formazione del femore.

Nell'arto posteriore della larva normale si nota inoltre l'accenno alla differenziazione muscolare. Tra il tegumento e il blastema assile si nota in alcuni punti il differenziamento di fibrille connettive.

Nell'arto posteriore della larva a litio si osserva, invece, che nel blastema assile non appare nel tessuto primitivo delineata una differenziazione nella parte che dovrà diventare cartilagine. Anche la differenziazione è connettivale e un po' più arretrata nell' arto posteriore della larva a litio che nella larva normale.

L'arto anteriore non s' è prestato per fare risaltare una differenza nel processo differenziativo delle due larve.

L'esame istologico compiuto, di cui ho dato un sommario cenno, mi dimostra che le due larve si erano messe al momento della fissazione in un medesimo grado di metamorfosi. In origine però hanno mostrato di conservare i propri caratteri individuali in rapporto alla velocità di sviluppo e alle caratteristiche inerenti alle dimensioni che raggiungono. Queste caratteristiche individuali sono per la larva a litio in gran parte conseguenza dell'azione sperimentale esercitata con la soluzione salina. Tutto mi lascia pensare che la tendenza a mettersi in uno stesso ritmo di sviluppo si sia iniziata quando si son potute stabilire mercè il differenziamento istologico le comunica-

zioni intestinali (nel nostro reperto) vascolari e linfatiche; quando però si sia raggiunto il medesimo grado, almeno nei processi di metamorfosi, le mie osservazioni non hanno potuto precisare, è certo però che il chimismo della metamorfosi ha finito con l'agire ugualmente nelle due larve unite a coppia.

L'identità di fase di metamorfosi non viene contraddetta dal fatto che la larva a litio ha l'arto anteriore sinistro fuoriuscito, mentre la larva normale non presenta fuoriuscita di arti anteriori: il momento di fuoriuscita dell'arto in rapporto alla fase di metamorfosi è determinato da svariate condizioni.

1. - Dalla condizione presentata dalla massa intestinale larvale in relazione all'arto.

2. - Dallo sviluppo dell'arto che si collega alla relazione di massa della condizione precedente.

3. - Alla condizione dello spiracolo, per la fuoriuscita dell'arto sinistro.

Da quanto precede si vede che le dimensioni minori ottenute nelle larve a litio debbono provocare a parità di tutte le condizioni di metamorfosi una precoce fuoriuscita dell'arto anteriore sinistro.

Che la precedenza nella fuoriuscita dell'arto anteriore sinistro sia da considerarsi come un rapporto di grandezze ho dimostrato nel mio lavoro del 1914. (**3**)

Anche nelle coppie di due larve normali io ho trovato identità di comportamento nella fase di metamorfosi. Questo sincronismo di metamorfosi in questo caso non reca sorpresa perchè le due larve sono della stessa età, senza che alcuna di esse abbia subìto un trattamento che ne ritardi lo sviluppo; ma è pur vero che bisogna pensare che anche fra larve della stessa età, purchè si sviluppino isolatamente, si nota una certa variabilità [1]) per raggiungere una data fase della metamorfosi.

Anche nelle coppie fra larve normali ho rilevato una differenza nel tempo di emissione dell'arto sinistro. L'osservazione però l'ho potuta rilevare soltanto in un caso.

[1]) Questa variabilità è molto minore quando agisce l'azione acceleratrice di un trattamento tiroideo e quando più intenso è tale trattamento (es. esclusiva nutrizione in eccesso con tiroide).

Esperienze con parti isolate di larve di *Bufo vulgaris*

Riferisco sulle esperienze da me compiute sullo sviluppo di parti isolate di larve di *Bufo vulgaris*, trattate con l'endotiroidina.

L'esposizione di queste ricerche si collega con quelle avanti descritte in quanto tutte furono compiute allo scopo di illuminare i problemi della metamorfosi.

Il quesito che mi son proposto è il seguente :

È possibile fare andare artificialmente in metamorfosi parti isolate di *Bufo vulgaris*?

Questo problema poteva apparire assurdo e inconcepibile, dal punto di vista dell'impostazione sperimentale, fino a pochi anni or sono, ma dopo le ricerche degli ultimi tempi con le quali si è dimostrato che larve giovanissime che non hanno mai mangiato possono andare in metamorfosi con un trattamento di sostanza tiroidea messo nell'acqua, mi è sembrato che il problema dianzi formulato non potesse scartarsi a priori.

Il lettore vedrà poi il nesso di queste ricerche con quelle dianzi esposte, quando rifletterà che la dimostrazione dell'impossibilità di parti isolate di una larva di *Bufo vulgaris* di andare in metamorfosi potrebbe avvalorare il concetto della necessità dell'integrità funzionale dell'insieme per la fase di metamorfosi, e quindi gettar luce sul fatto assodato nelle mie esperienze dell'impossibita per larve a litio molto malformate di andare in metamorfosi.

Le esperienze pertanto da me tentate si collegano così le une alle altre e sono lo sviluppo di un organico e medesimo piano di lavoro.

Le ricerche sullo sviluppo di metà o di parti isolate di embrioni di Anfibi Anuri sono molto numerose. Valorosi ricercatori hanno sviscerato l'argomento sotto molti punti di vista, ma nessuno ha nemmeno rasentato il problema da me trattato.

Vulpian nel 1859 vide che la coda di giovanissime larve di Rana separata dal resto del corpo continuava a svilupparsi regolarmente.

Born riprese nel 1897 le antiche ricerche di Vulpian confermando lo sviluppo indipendente di parti separate di larve

di Anfibi Anuri: il biologo tedesco fece di questo argomento l'oggetto di interessanti e profonde ricerche.

Born non ha studiato soltanto lo sviluppo isolato della coda; ma tagliando a vari livelli larve di vari Anfibi anuri della lunghezza da 6 a 8 millimetri, ne ha seguito lo sviluppo delle parti isolate, tenendole in una soluzione di cloruro di sodio a 0, 6 $^0/_0$, fino a tre settimane dopo l'operazione.

Born nota nei suoi reperti la rapida guarigione delle ferite; rapidità che è massima nella Rana esculenta, nel *Bombinator igneus* e nel *Pelobates*, minore nella *Rana fusca*: la ferita si rimargina perchè l'epidermide si spinge subito sulla superficie di taglio.

I pezzi isolati possono vivere fino al completo assorbimento del vitello (3.ª settimana dopo il taglio). Nelle parti isolate lo sviluppo continua come se il pezzo appartenesse ancora all'intero organismo: nè l'assenza del cuore, nè quella del cervello, hanno secondo Born un'influenza importante sull'accrescimento e sui processi differenziativi. Questi fatti sono una conferma del concetto di Roux dell'auto-differenziamento delle varie parti dell'organismo; e quindi una verifica della teoria del mosaico.

Raffaele con esperimenti fatti su embrioni e larve di Rana e di *Discoglossus* dimostra: " che, decapitando le larve, i due monconi sopravvivono e continuano a svilupparsi senza che però si manifesti, oltre alla cicatrizzazione della ferita, da parte dell' ectoderma, alcuna rigenerazione. Lo sviluppo continua, come se i pezzi fossero ancora uniti. Nei monconi posteriori, cui è stata asportata tutta la testa fin dietro all'intestino respiratorio, prima che sia formato l'abbozzo del cuore, non si manifesta, naturalmente, la circolazione, ma i vasi si sviluppano e si sviluppano anche i globuli del sangue in molti punti. La mancata circolazione è causa di una idrope, principalmente accentuata nelle vie venose.

Le vene cardinali e la vena codale si dilatano enormemente."

Goggio J. tagliò trasversalmente una larva di *Bufo vulgaris* di 4 mm. di lunghezza; tenne in vita il pezzo posteriore per 20 giorni dopo l'operazione ed ammise anche essa l'indipendenza di sviluppo delle singole parti.

Rossi operò su larve di *Rana esculenta* di mm. 4 a 5, o poco più; le due parti nelle quali la larva veniva divisa con-

tinuavano a vivere e a svilupparsi come nelle larve integre: un rallentamento di sviluppo si notò soltanto nella ipofisi.

A. Giardina ha seguito lo sviluppo di parti isolate nel *Discoglossus*. Queste ricerche rappresentano per l'autore una conferma che lo sviluppo degli Anfibi è uno sviluppo a mosaico; le varie parti si differenziano indipendentemente: il pezzo posteriore può presentare contrazioni muscolari e si può osservare che le code isolate sono capaci di notevolissimi movimenti di traslazioni: ammette che nei pezzi isolati si possano verificare processi di regolazione.

Goggio E., al cui lavoro rimando il lettore per una più ampia trattazione storica, ha studiato, con grande accuratezza e ricchezza di particolari lo sviluppo dei due pezzi isolati, ottenuti con taglio trasversale, di giovani larve di *Bufo vulgaris* lunghe mm. 3 — 6 $^{1}/_{2}$.

Goggio E. ha trovato che le parti isolate possono avere una durata di vita talora assai lunga: una larva di mm. 6,5 decapitata può vivere più di 54 giorni in acqua comune.

Nello sviluppo dei pezzi isolati, dice Goggio, si mostra una forte tendenza dei singoli organi a svilupparsi normalmente ed un forte potere di autodifferenziamento delle singole parti. Ma questa tendenza e questo potere si manifestano entro determinati limiti, messi dall'autore in evidenza, e ciò per le seguenti cause:

1. - I processi di chiusura della ferita richiedono un'attività che non può essere fornita dall' esterno, perchè è impossibile l' alimentazione e deve quindi essere sottratta alla somma di attività destinata ai processi normali di sviluppo.

2. - Shock operativo almeno in limiti ristretti.

3. - Mancanza o diminuzione dello stimolo funzionale.

4. - Distribuzione anormale (negli stadi più avanzati) del materiale nutritizio, ossia del vitello, contenuto in ciascun pezzo dovuto ad irregolare circolazione ...

I fenomeni di rigenerazioni, nelle esperienze di Goggio, si limitarono a quelli strettamente necessari per la chiusura della ferita, e scarsissimi e incerti furono i processi di regolazione.

Nel riferire sinteticamente i risultati delle esperienze da me compiute, avverto subito che io non intesi, nè di fare delle ricerche di conferma, nè di estendere i risultati degli autori

che mi hanno preceduto; ma unicamente di rivolgere la mia attenzione al problema avanti esposto, ossia alla possibilità o meno di ottenere la fase di metamorfosi in pezzi isolati di larve di *Bufo vulgaris*. Per queste ragioni non è il caso di fare un' esposizione analitica delle mie esperienze, appunto perchè il comportamento dei pezzi isolati è stato già minuziosamente descritto.

Nelle mie ricerche sono partito da larve normali lunghe 4-6 mm.

Ho diviso le larve con un taglio trasversale in due parti e ho assistito allo sviluppo indipendente delle due parti, (tranne in quei casi nei quali ebbi una sollecita macerazione dei pezzi).

I tagli sono stati condotti a vari livelli; perchè i pezzi potessero avere una lunga durata di vita era necessario che includessero la maggiore quantità possibile di vitello: ho quindi ottenuto la maggior durata di vita in pezzi decapitati (non si tien conto dei casi in cui era asportato soltanto il tubercolo codale) col taglio portato molto anteriormente.

I pezzi anteriori, quando hanno una estensione molto limitata hanno vita breve: in tal caso si può pensare che questo fatto sia dovuto alla deficienza di vitello; tuttavia non bisogna riferirsi esclusivamente a questo fattore, perchè bisogna anche pensare che la minor durata di vita dei pezzi anteriori può essere un riflesso del più rapido differenziamento che in questi pezzi si riscontra.

Nei pezzi isolati si nota spesso una tendenza ad assumere una forma globosa, più accentuato è questo fatto quando il pezzo è piccolo. Al pari di altri autori che mi hanno preceduto in questo studio noto che col progredire dello sviluppo si ha in moltissimi casi la produzione di idropi talora assai accentuati.

Il massimo di durata di vita da me ottenuto è stato di ventidue giorni in un pezzo decapitato. In molti altri casi mi sono avvicinato a questo massimo.

Questo massimo di tempo da me raggiunto nei miei esperimenti è molto lontano da quello di Goggio (54 giorni) e si avvicina invece molto alla cifra data da Born (tre settimane).

Debbo però ricordare che i miei risultati su tale argomento si riferiscono a larve che hanno vissuto in parte nel mese di aprile e quindi quando la temperatura si era notevolmente elevata.

Circa l' esito di questo genere di esperienze è stato notato l' importanza del fattore " specie „ per la buona riuscita di esse: ma io ritengo che almeno in gran parte, prescindendo dalla quantità del vitello, la diversità dei risultati sia dovuto al fatto che le esperienze sulle varie specie sono state necessariamente condotte in epoche differenti e quindi a temperature differenti. La migrazione dell' epitelio è più rapida quando la temperatura si eleva fino a raggiungere un determinato optimum: è invece assai più lenta quando la temperatura è bassa. Questo fatto ha una grande importanza perchè la lenta migrazione dell'epitelio per la chiusura delle ferite può essere causa di morte e può quindi spiegare l' insuccesso di certe esperienze.

Per quanto riguarda la condotta delle mie esperienze con l' endotiroidina, sui pezzi isolati adoperai il medesimo procedimento usato nelle altre esperienze: nell'acqua ambiente in cui erano i pezzi isolati di larva di *Bufo vulgaris* aggiungevo 5 gocce di Endotiroidina (dell' Istituto Sieroterapico Milanese) per ogni 100 cc. di acqua di fonte.

Naturalmente durante il periodo dello sviluppo embrionale io non potevo aspettarmi che i pezzi isolati risentissero l'azione acceleratrice del succo tiroideo, perchè sapevo dalle ricerche di Giacomini e da quelle mie personali che durante tal periodo embrionale il succo tiroideo è inefficace, nè c'era nessun motivo perchè i risultati ottenuti sull'embrione nel suo insieme fossero differenti da quelli sull'embrione diviso in due metà o in pezzi disuguali. La mia speranza di ottenere qualche risultato positivo poggiava unicamente sui pezzi che avendo mostrato una più lunga durata di vita, potevano raggiungere il termine dell'assorbimento vitellino. Orbene tutte le mie esperienze in proposito sono negative. Tutti i pezzi sono andati in disfacimento senza mostrare nemmeno un segno iniziale della metamorfosi (ad es. l'inizio dell'atrofia della coda per i pezzi posteriori).

Va subito osservato che i pezzi isolati, di *Bufo vulgaris*, e mi riferisco sempre a quelli che erano nelle migliori condizioni e quindi di più lunga durata di vita, non hanno mostrato nessuna resistenza, nemmeno di pochi giorni, all' inanizione, come invece la mostrano gl' individui della stessa età che si sono sviluppati integralmente.

È possibile che questo fatto (inazione del succo tiroideo) sia in rapporto con i disturbi funzionali cui si riferisce il Goggio. Nella mancanza dell'integrità funzionale viene impedito, al termine del consumo vitellino, lo stabilirsi del nuovo metabolismo larvale ed allora il succo tiroideo non può agire.

Se io sono ben riuscito a spiegare il mio pensiero, le esperienze da me condotte sulle larve divise con tagli trasversali, mentre rappresentano una conferma che il succo tiroideo non agisce durante lo sviluppo embrionale, ci dicono inoltre che perchè la sostanza tiroidea possa manifestare la sua ben nota influenza è indispensabile l' integrità individuale (almeno fino a un certo limite) e pertanto in dipendenza di queste condizioni si può affermare che è necessaria anche la integrità delle correlazioni umorali e nervose, necessarie al metabolismo larvale: la metamorfosi è quindi indissolubilmente legata a queste condizioni.

Su condizioni differenziali tra *Bufo vulgaris* e *Rana esculenta* per la metamorfosi in determinate condizioni sperimentali.

Tutte le fasi di metamorfosi che sono state descritte nel presente lavoro, sia di larve accoppiate, sia di larve isolate, sono state ottenute unicamente con la somministrazione di poche gocce di succo tiroideo, il cui potere nutritivo era presso che nullo: inoltre in tutte queste esperienze il trattamento tiroideo veniva iniziato sollecitamente, senza che le larve prendessero del nutrimento e potessero quindi immagazzinare delle riserve da spendere poi nel consumo del ricambio di esercizio e di costruzione per giungere alla fase di metamorfosi.

Fin dalle mie prime ricerche io fui preoccupato da siffatti problemi e detti a mangiare a larve giovanissime di Rana esculenta la tiroide, per vedere se giungevano a metamorfosi; dalle dimensioni si arguiva che avevano da poco esaurito la riserva vitellina.

Mi sia permesso di riferire che avevo iniziato delle ricerche con gli stessi procedimenti usati in questo lavoro, (ed anche in miei precedenti lavori) mettendo il succo tiroideo

nell'acqua ambiente ove si sviluppavano embrioni (fin dai primi stadi di segmentazione) e larve di *Bufo vulgaris*.

Avevo veduto che manca l'acceleramento tiroideo nei primi stadi embrionali. Esperimenti con succo di milza e di timo mi avevano inoltre dimostrato che nei primi stadi embrionali manca ogni azione ritardatrice di sviluppo prodotte da queste sostanze.

Prima che io potessi nulla pubblicare in proposito, venne la guerra a interrompere la mia attività di studioso.

Fu Giacomini a dimostrare nel 1916, che la somministrazione di sostanza tiroidea comincia a manifestare la sua influenza soltanto quando si rompe la lamina faringea e la larva può assumere cibo. Le mie osservazioni mi portarono ad ammettere che l'assorbimento della sostanza può avvenire solo al termine dell'assunzione vitellina, allorchè s'iniziano le nuove modalità del metabolismo larvale. Anche le mie ricerche sulle larve a litio che presentano malformazioni vestibolo boccali convalidano questi fatti.

Non v'è dunque dubbio che le risorse che possiede una larva di *Bufo vulgaris* al termine del consumo vitellino bastino sotto lo stimolo acceleratore fornito da un trattamento tiroideo a produrre la metamorfosi.

Nei miei precedenti lavori e in quelli del Giacomini il lettore troverà molte osservazioni e considerazioni sull'influenza dello stadio di accrescimento larvale [1]) per la metamorfosi accelerata con un trattamento tiroideo.

Premesso quanto è sopra esposto, voglio ora riferire alcuni risultati che non sono affatto in contraddizione con quelli ottenuti sul *Bufo vulgaris*, come un osservatore superficiale potrebbe credere, ma sono bensì una conferma delle mie idee sulla metamorfosi.

Esperienze da me eseguite su larve giovanissime di *Rana esculenta* mi hanno dimostrato come con il medesimo trattamento fatto al *Bufo vulgaris* si hanno risultati inferiori, nel senso che lo sviluppo procede meno avanti.

---

[1]) Cito a tal proposito anche il lavoro di Kollmann per quanto questo autore non conosca nulla dei lavori italiani (mi cita di straforo), la cui esatta conoscenza gli sarebbe stata non poco utile.

Si potrebbe anche qui tirare in giuoco il fattore enigmatico, e col quale non si dice nulla e si spiega meno, dell'importanza della specie.

Bisogna invece interpretare i fatti sulla base fisiologica; in tal modo io credo di dare una spiegazione sufficiente dei risultati avuti nelle due specie di Anfibi Anuri.

Le esperienze sulle larve di *Rana esculenta* sono state eseguite come quelle sul *Bufo vulgaris*, mettendo al solito 5 gocce di endotiroidina per ogni 100 cc. di acqua ambiente: il trattamento era fatto in maniera che l'azione del succo tiroideo cominciasse ad agire appena la larva fosse in grado di assorbirlo (si mette il succo quando la larva è molto giovane e presenta ancora del vitello).

Per spiegare i risultati di queste esperienze, io mi rivolgo a due ordini di fatti.

1. - Ammetto che la larva di *Rana esculenta* contenga al termine dell'assorbimento vitellino *risorse proprie*, da poter essere spese nel ricambio di esercizio e di costruzione in condizione di inanizione, minori che non una larva di *Bufo vulgaris* nella stessa fase di sviluppo.

2. - Le esperienze, cui mi riferisco, sulla *Rana esculenta* sono state compiute nel mese di luglio su uova deposte tardivamente (alla fine di giugno), quando la temperatura si era di molto elevata in confronto delle stesse esperienze eseguite sul *Bufo vulgaris*.

Nelle condizioni sperimentali ora accennate il ricambio di esercizio per l'elevata temperatura è molto intenso e quindi richiede un forte consumo nutritivo, che in mancanza di alimento (a parte il trascurabilissimo potere nutritivo delle poche gocce di endotiroidina) deve essere fornito dall'organismo stesso, ma la giovane larva di *Rana esculenta* riteniamo presenti risorse potenziali minori che non quella di *Bufo vulgaris* e allora noi ci possiamo spiegare facilmente perchè la larva di *Rana esculenta* muore dopo aver esaurite le sue risorse, raggiungendo un grado di sviluppo larvale minore che la larva di *Bufo vulgaris*, nelle condizioni sperimentali cui ci siamo riferiti. Anche però nelle giovanissime larve di *Rana esculenta* si è ottenuto che vengono accelerati i processi differenziativi dello sviluppo larvale, come posso desumere dallo sviluppo dell'arto posteriore e dall'addensamento intestinale: questi

fatti ci dimostrano che pur senza raggiungere la fase di metamorfosi, (o solo raggiungendo una fase iniziale) siamo sempre nello stesso ordine di fenomeni accertati per l'azione della tiroide, e che la somministrazione della sostanza tiroidea è attiva fin da quando l'organismo larvale è in grado di assorbirla. Una giovane larva di *Rana esculenta* nutrita con tiroide fresca (si può pensare che anche con compresse di tiroide siamo nello stesso ordine di fatti) può raggiungere la fase di metamorfosi perchè oltre il succo tiroideo vengono somministrate anche delle sostanze nutritive che vengono così spese (in aggiunta alle risorse dell'organismo) nel ricambio di esercizio e di costruzione per giungere appunto alla fase di metamorfosi.

Il lettore vede, in conclusione, che queste osservazioni differenziali tra *Rana esculenta* e *Bufo vulgaris* mettono in luce ancora una volta il fatto che la metamorfosi è una fase corrispondente a un determinato consumo delle energie cellulari.

Riassunto e considerazioni generali

Il presente lavoro ha avuto per scopo essenziale di far risaltare con nuovi procedimenti di esperienze combinate la natura delle correlazioni di sviluppo e di accrescimento.

Mi son servito a tal uopo delle mie ricerche sulle larve a litio.

Trattando le uova in sviluppo di *Bufo vulgaris* con una soluzione di cloruro di litio, si osserva un'azione paralizzante: lo sviluppo viene rallentato: alcuni organi risentono maggiormente quest'azione che si può tradurre in malformazioni molto intense nella regione cefalica precordale.

Trattando, poi, le larve a litio, che hanno potuto proseguire nel loro sviluppo ma che non presentano malformazioni tanto intense da frustrarne l'azione, con succo tiroideo messo in soluzione nell'acqua ambiente, ho potuto osservare che le larve a litio, cui ora ci riferiamo, vanno in metamorfosi in ritardo rispetto alle larve normali della medesima età e che hanno anche esse subìta l'azione del succo tiroideo.

Ho tratto partito da questi risultati per procedere a nuovi esperimenti d'innesti sì da affrontare alcuni interessanti e gravi problemi.

Ho pensato di unire mediante innesti ventrali larve normali e larve a litio di *Bufo vulgaris*. Il procedimento tecnico seguìto ricorda quello di Born e di altri autori per le loro operazioni d'innesti sugli Anfibi.

Lo stadio d'innesto è stato di mm. 4-5 per le coppie litio-normali.

Ho poi proceduto anche ad innesti tra larve normali.

I problemi che mi sono proposto sulla base concreta dei miei esperimenti si possono riassumere nei seguenti:

Come si comporta lo sviluppo di una larva a litio quando vien messa in unione permanente con una larva normale?

C'è uno scambio di sostanze che mette all'unisono, per dir così, lo sviluppo delle due larve?

Quando s'inizia questo eventuale scambio di sostanze?

Qual'è il comportamento che presentano le due larve nella metamorfosi?

La riuscita completa dell'esperimento da me tentato presupponeva la riuscita successiva e associata di tre differenti esperimenti:

1. - Trattamento delle uova in sviluppo con cloruro di litio in modo da ottenere un'azione paralizzante sullo sviluppo.

2. - Riuscita delle operazioni d'innesto tra larve a litio e larve normali.

3. - Trattamento delle coppie litio normali con succo di tiroide messo in soluzione nell'acqua ambiente in modo da raggiungere la fase di metamorfosi.

Gravissime sono state, pertanto, le difficoltà tecniche e sperimentali incontrate e in gran parte superate in questo genere di studi; il lettore non si stupisca nel sapere che soltanto per una coppia litio-normale sono riuscito a raggiungere la fase di metamorfosi. Le altre (litio-normale) finirono tutte col soccombere, dopo avermi data la conferma delle osservazioni nel primo periodo della vita in comune.

La larva a litio, appartenente alla coppia che ha progredito di più nello sviluppo larvale, presentava i seguenti caratteri: parte cefalica preoculare notevolmente malformata, con una

sola fossetta olfattiva, gravi fenomeni di inibizioni del vestibolo boccale, cervello anteriore con la cavità ventricolare molto ridotta, questo fatto è indice del carattere malformativo delle larve a litio. I due occhi, però, si sono sviluppati, per quanto avvicinati nella linea mediana; gli strati retinici sono tutti ben differenziati : l'occhio tocca l' epidermide e perciò è presente anche il cristallino.

La larva a litio, della nostra coppia, non era dunque delle più malformate e le mie ricerche sull' argomento mi lasciano ritenere che anche se fosse rimasta isolata, con il trattamento tiroideo, avrebbe potuto raggiungere la fase di metamorfosi.

Uno degli scopi iniziali del mio lavoro, ossia quello di tentare di fare andare in metamorfosi larve a litio che da sole non potevano raggiungere tale fase, per il grado troppo forte di malformazioni presentate, è andato frustrato.

Tuttavia i risultati ottenuti in queste ricerche mi consentono di portare un contributo originale sui problemi avanti formulati.

La coppia litio-normale che con infinite cure ho condotto sino alla fase di metamorfosi, mi è stata assai profittevole per i seguenti risultati :

Ho veduto che durante tutto il periodo di sviluppo che è andato dall' operazione d' innesto fino ad un periodo che dai caratteri esterni io posso presumere corrisponda al termine dell'assorbimento vitellino, le due larve si sono sviluppate, seguendo ognuna le proprie caratteristiche individuali ; la velocità di sviluppo è stata maggiore nella larva normale che nella larva a litio. Al termine di detto periodo, che s' è pertanto verificato prima nella larva normale, si nota che le dimensioni delle due larve sono notevolmente differenti : sono maggiori le dimensioni della larva normale. Ho iniziato in siffatte condizioni il trattamento con endotiroidina. Da principio, noto ancora all'osservazione macroscopica il maggiore sviluppo dell'arto posteriore nella larva normale che nella larva a litio. Bisogna, però, tener presente che la larva normale si trovava da principio più avanti nello sviluppo che quella a litio e quindi la condizione che ho riscontrato nello sviluppo dell'arto posteriore è ancora un riflesso della differente condizione iniziale in cui si trovavano le due larve unite a coppia.

In complesso le due larve mostrano tendenza di mettersi all'unisono nel loro sviluppo.

Non bisogna però pensare che di colpo vengano annullati i caratteri di sviluppo raggiunto indipendentemente dalle due larve. Certo è che l'esame istologico eseguito nella coppia fissata alcuni giorni dopo che s'erano manifestati i processi iniziali della metamorfosi, mi ha dimostrato che i due individui presentano una identica condizione nei processi disintegrativi della metamorfosi, e una stessa condizione nella maggior parte degli organi, (non si considerano le malformazioni della larva a litio).

Una eccezione è presentata dalla condizione di sviluppo mostrata dall' arto posteriore, come s' è rivelata soltanto ad un accurato esame istologico: l'arto posteriore della larva normale è più avanti nei processi differenziativi che l'arto posteriore della larva a litio.

L'esame istologico mi ha dimostrato inoltre che l' operazione d' innesto aveva prodotto l' intima unione dei due tubi digerenti, c' è infatti un'ansa intestinale comune nella zona di saldatura, il fegato non è impegnato in tale unione. L'unione delle due larve è assai intima: intestinale, vascolare e linfatica.

Anche le quattro coppie tra larve normali (della stessa età) da me condotte fino alla fase di metamorfosi, mostrano nelle due larve una identica condizione nei processi della metamorfosi: ma in tal caso il fenomeno, come è intuitivo, ha ben differente importanza dei fatti prima riferiti.

I fatti obbiettivamente esposti m' inducono alle seguenti considerazioni:

Durante tutto il periodo di sviluppo che va presumibilmente fino al termine dell' assorbimento vitellino, i due animali uniti a coppia si sviluppano indipendentemente, come se fossero isolati, nè si può ritenere che tra i due individui ci sia nessuno scambio umorale (di secrezione interna) che possa influire vicendevolmente sullo sviluppo. Deduco inoltre dai fatti osservati che mentre essi sono una riprova che in un primo periodo domina l'autodifferenziamento, dimostrano altresì che non v' è in tale periodo una diffusione di prodotti secretivi che regolano a distanza lo sviluppo di determinati organi, perchè allora queste presunte (e da me non ammesse) sostanze

passerebbero anche nell' altro individuo della coppia per indurre un sincronismo di sviluppo negli organi simili.

La nessuna dimostrazione dell'esistenza di correlazioni umorali che regolano a distanza lo sviluppo embrionale durante il periodo che precede il differenziamento istologico non infirma, certamente, l'esistenza delle secrezioni che nello sviluppo embrionale hanno, come ha dimostrato il Ruffini, tanta importanza morfogenetica. Queste secrezioni si possono sotto un certo senso, (Ruffini) considerare anche come secrezioni interne, ma io le considero sotto un significato differente da quello che attribuiamo ai prodotti degli organi a secrezione interna, già funzionanti e dopo, quindi, il differenziamento istologico.

Le considerazioni esposte non sono nemmeno in contraddizione con i concetti da me riferiti in precedenti lavori sulle correlazioni (di natura meccanica) spaziali e di sostegno, da me ammesse nello sviluppo embrionale.

Ultimatosi il differenziamento istologico e stabilitisi tra le due larve della coppia litio-normale i rapporti intestinali, vascolari e linfatici, io ritengo che ci sia una diffusione di sostanze dall'una all'altra larva, nell' istessa guisa che ritengo che dopo il differenziamento istologico si stabilisca una diffusione di sostanze dall'una all'altra parte dell'organismo; si nota di conseguenza una tendenza delle due larve a mettersi all' unisono di sviluppo, per quanto è ancora notevole prima della metamorfosi, la conservazione di differenze di sviluppo nelle due larve. Se la metamorfosi si sia iniziata nella larva normale prima che nella larva a litio, non ho argomenti nè per affermare nè per negare, dato il momento in cui ho proceduto alla fissazione; queste constatazioni bisognerebbe farle caso per caso su molte coppie. Certo è che nel caso da noi studiato il chimismo della metamorfosi ha finito col mettere le due larve nelle stesse condizioni ossia nella stessa fase.

Ammetto dunque che nel chimismo della metamorfosi ci sia stato tra le due larve uno scambio di sostanze (Prodotti di autolisi ? Acidosi ?) tale da influenzarle ugualmente.

I fatti ora riferiti nelle condizioni da me studiate, e sopra tutto la differenza nello stadio di sviluppo dell'arto posteriore delle due larve, che ci rivela pur nel chimismo della metamorfosi la conservazione delle individualità di sviluppo proprio alle

due larve, ci deve indurre a essere molto cauti, ed ecco perchè io ho sempre parlato di tendenza a mettersi nello stesso ritmo di sviluppo.

In sostanza riteniamo di trovarci di fronte a due fattori uno, il chimismo umorale, ossia l'ambiente interno che tende (riteniamo dopo il differenziamento istologico) a influire vicendevolmente le due larve unite a coppia; l'altro fattore è rappresentato dalle caratteristiche individuali dei tessuti delle due larve. L'effetto ultimo, sperimentale, che possiamo attenderci è rappresentato da una fase di equilibrio tra questi due fattori; equilibrio che si può, pertanto, stabilire prima o poi, a seconda delle minori o più forti differenze che ci sono tra le due larve. Non può quindi stupirci la differenza di risultati avuti da UHLENHUTH, il quale nei suoi trapianti otteneva sincronismo di metamorfosi quando il pezzo innestato non presentava troppo gravi differenze di età e eterocronia quando il pezzo innestato aveva un'età molto differente da quella del porta innesto.

Con altri esperimenti sul *Bufo vulgaris* ho voluto vedere se le parti isolate con tagli trasversali, potevano risentire l'influenza acceleratrice del succo tiroideo, messo in soluzione nell'acqua ambiente. Tutte le mie esperienze in proposito hanno avuto esito negativo. Questi risultati negativi sono a parer mio una conferma della necessità dell'integrità funzionale dell'organismo [1]) perchè si manifesti la fase di metamorfosi: integrità funzionale che presuppone la perfetta corrispondenza tra correlazioni nervose e umorali perchè possa espletarsi quel ricambio di esercizio e di costruzione, per cui solo dopo un determinato consumo organico, sopraggiunge la fase di metamorfosi.

Altre esperienze, per cui rimando al capitolo corrispondente, hanno messo in luce un comportamento differenziale tra *Rana esculenta* e *Bufo vulgaris* circa la metamorfosi in determinate condizioni.

---

[1]) Integrità funzionale intesa nel senso che sia rispettato l'organismo come insieme funzionale, e pertanto l'asportazione di parti limitate di poca importanza o che comunque non alterino l'insieme funzionale non infirma il concetto espresso.

Conclusioni

Le conclusioni principali che traggo dal mio lavoro sono le seguenti:

1. - Unendo, mediante operazioni d'innesto alla Born, ventralmente una larva a litio di *Bufo vulgaris* con una larva normale della stessa specie (4-5 mm.), si osserva durante tutto il periodo di sviluppo che va presumibilmente fino al termine dell' assorbimento vitellino che ognuna delle due larve conserva le sue caratteristiche di sviluppo: quello della larva normale è più celere, lo sviluppo della larva a litio è invece più lento: si ottiene una larva normale che ha dimensioni maggiori della larva a litio.

2. - Mercè un trattamento con endotiroidina, messo a gocce nell' acqua ambiente si è riusciti a condurre la coppia litio normale sino alla fase di metamorfosi. Da principio le due larve mostrano ancora una differenza nello stadio di sviluppo che si considera come una conseguenza della differenza originaria, ma si nota la tendenza a mettersi in uno stesso ritmo di sviluppo.

Al momento della fissazione avvenuta, nel caso in esame, quando già da alcuni giorni si erano manifestati i primi sintomi della metamorfosi, i due individui della coppia si trovavano in uno stesso stadio di metamorfosi.

3. - Si ritiene che durante lo sviluppo embrionale fino al termine dell'assorbimento vitellino non esista tra le due larve unite a coppia uno scambio di sostanze che possa influire vicendevolmente sullo sviluppo, mentre invece si ritiene che questo scambio avvenga dopo il differenziamento istologico.

4. - Si ammette che durante la metamorfosi ci sia uno scambio di sostanze proprio inerente al chimismo di questa fase, scambio che finisce col mettere le due larve nelle stesse condizioni di metamorfosi. Più estese ricerche sono tuttavia necessarie per precisare entro quali limiti si può raggiungere tra due individui uniti a coppia un medesimo ritmo di sviluppo e di metamorfosi.

5. - Al momento della fissazione, avvenuta durante la metamorfosi, lo sviluppo dell'arto posteriore è ancora nella larva normale più progredito che nella larva a litio. In tale fatto si

rivela tuttora la conservazione delle caratteristiche individuali nello sviluppo delle due larve, ciò ricorda quello che si è riscontrato durante il primo periodo della vita in comune della coppia.

6. - Poichè le conclusioni precedenti ci hanno portato ad ammettere che non c' è per tutto il periodo di sviluppo, che si presume vada fino al termine dell' assorbimento vitellino, nessuna diffusione di sostanze morfogenetiche [1]) tra i due individui uniti a coppia, se ne deduce che durante lo sviluppo embrionale (individuale) fino alla medesima fase, non c'è motivo di pensare a una diffusione di sostanze morfogenetiche tali che possano regolare a distanza lo sviluppo dei vari organi; in altre parole non si può in tale periodo di sviluppo parlare di correlazioni umorali. Correlazioni umorali e nervose intervengono invece dopo il differenziamento istologico.

7. - Esperimenti sul *Bufo vulgaris* su parti isolate mediante tagli trasversali, hanno dimostrato l' impossibilità in tali condizioni di risentire l'azione eccitatrice del succo tiroideo messo in soluzione nell'acqua ambiente. Se ne deduce che per raggiungere la fase di metamorfosi è sempre necessaria l' integrità funzionale dell'organismo.

[1]) Nel senso che eccitano e regolano la morfogenesi.

Bibliografia

1913 Anastasi, O, — Sul comportamento di alcuni innesti di occhi nelle larve di *Discoglossus pictus* : *Arch. Entwicklungsmech. 37 Bd. p. 222, Taf. 9-11.*

1895 Born, G. — **1**. Ueber die Ergebnisse der mit Amphibienlarven angestellten Verwachsungsversuche: *Verh. Anat. Ges. 9 Vers. Basel, p. 153.*

1895 — — — — **2**. Ein Künstliche Vereinigung lebender Theilstüche von Amphibienlarven : *81 Jahresb. Schlesisch. Ges. p. 79.*

1897 — — — — **3**. Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven : *Arch. Entwcklungsmech. 43 Bd. p. 349, Taf. 16-22.*

1913 Cotronei, G. — **1**. Primo contributo sperimentale allo studio delle relazioni degli organi nell' accrescimento larvale e nella metamorfosi degli Anfibi Anuri : *Bios, Vol. 2, p. 27* (Estratto pubblicato in settembre del 1913).

1914 — — — — **2**. L' apparato digerente degli Anfibi nelle sue azioni morfogenetiche : *Mem. Accad. Lincei, Vol. 10, 143 pp., 2 Tav.*

1914 — — — — **3**. Ulteriori osservazioni sulle relazioni degli organi e sulla nutrizione con tiroide di mammiferi nell'accrescimento larvale e nella metamorfosi degli Anfibi Anuri. Nota I : *Rend. Accad. Lincei, Vol. 23, p. 453.*

1914 — — — — **4**. Idem Nota II: *Rend. Accad. Lincei, Vol. 23, p. 519.*

1915 — — — — **5**. Correlazioni e differenziazioni. Ricerche sullo sviluppo degli Anfibi Anuri. Nota I : *Rend. Accad. Lincei, Vol. 24, p. 124.*

1915 — — — — **6**. Idem (sul *Bufo vulgaris*). Nota II: *Rend. Accad. Lincei, Vol. 24, p. 294.*

1916 — — — — **7**. Influenza della temperatura sull' azione della tiroide sui girini : *Rend. Accad. Lincei. Vol. 26, p. 48.*

1919 — — — — **8**. Correlazioni e differenziazioni. Nota III : *Rend. Accad. Lincei, Vol. 28, p. 206.*

1919 — — — — **9**. Correlazioni e differenziazioni (sul *Triton cristatus*). Nota IV : *Rend. Accad. Lincei, Vol. 28, p. 511.*

1919 Cotronei, G. — **10.** Ricerche sperimentali sull'accrescimento larvale e sulla metamorfosi degli Anfibi Anuri : *Mem. Soc. Ital. XL, Tomo 21, p. 44.*

1920 — — — — **11.** Sull' identità delle influenze morfogenetiche nella metamorfosi degli Anfibi Anuri e Urodeli : *Rend. Accad. Lincei, Vol. 29, p. 387.*

1921 — — — — **12.** Sulla morfologia causale dello sviluppo oculare del *Bufo vulgaris* : *Rend. Accad. Lincei, Vol. 30, p. 25.*

1921 — — — — **13.** Sulla morfologia causale dello sviluppo oculare del *Bufo vulgaris: Ricerche Morf. Roma, Vol. 2, p. 105.*

1921 — — — — **14.** I processi di inibizione differenziale nel vestibolo boccale degli Anfibi Anuri : *Riv. Biol. Roma, Vol. 3, p. 471.*

1921 — — — — **15.** Nuove ricerche sperimentali sullo sviluppo e sulla metamorfosi degli Anfibi Anuri. — Sui problemi inerenti agl'innesti tra larve a litio e larve normali di *Bufo vulgaris* : *Rend. Accad. Lincei. Vol. 30, p. 434.*

1915 Della Valle, P. — L'epoca della riduzione delle code di girini di Rana innestate eterocronicamente in sito anomalo : *Boll. Soc. Natur. Napoli, Vol. 28, p. 3.*

1906 Dusberg, I. — Contribution à l'étude des phénomènes histologiques de la métamorphose chez les Amphibiens Anoures : *Arch. Biol. Tome 22, p. 163.*

1991 Ekman, G. — Experimentelle Beiträge zur Entwicklung des Bombinator-Herzens : *Ov. Finska Vet. Soc. För. Bd. 63. (Estratto p. 37).*

1916 Giacomini, E. — Osservazioni macro e microscopiche sopra giovanissimi girini di Rana metamorfosati per l' azione della jodotirina e di preparati di tiroide secca : *Rend. Accad. Sc. Bologna, Vol. 20, p. 126.*

1905 Giardina, A. — Ricerche sperimentali sui girini di Anuri (Rendiconto del 5.º convegno dell'Unione Zoologica Italiana in Portoferraio) : *Monit. Z. Ital. Anno 16, p. 205.*

1907 — — — — **2**: I muscoli metamerici delle larve di Anuri e la teoria segmentale del Loeb : *Arch. Entwicklungsmech. 23 Bd. p. 259, 7 fig.*

1907 — — — — **3.** Sul valore morfogenetico della corda dorsale. — Studio sperimentale su embrioni e larve di Anfibi : *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 12, p. 443, Tav. 52-59.*

1904 Goggio, E. — **1.** Studi sperimentali sopra larve di Anfibi Anuri. —Sviluppo indipendente di due porzioni separate per mezzo di un taglio. Parte I. Studio esterno : *Atti Soc. Sc. Nat. Pisa, Mem. Vol. 20, p. 39, Tav. 7-8.*

1907 — — — — **2.** Idem, Parte II. Studio interno : *Atti Soc. Sc. Nat. Pisa, Mem. Vol. 23, p. 61.*

1909 G o g g i o, E. — 3. Idem. Parte III. Notizie storiche, Risultati: *Atti Soc. Sc. Nat. Pisa, Mem. Vol. 25, p. 40.*

1902 G o g g i o, I. — Sullo sviluppo degli organi in una larva di *Bufo vulgaris*: *Ann. Scuola Norm. Sup. Università, Pisa, Vol. 9.*

1898 H a r r i s o n, R. G. — **1.** The growth and Regeneration of the tail of the frog larva: *Arch. Entwicklungsmech. 7 Bd. p. 485, Taf. 9-10.*

1903 — — — — 2. Experimentelle Untersuchungen über die Entwiklung der Sinnesorgane der Seitenlinie bei den Amphibien: *Arch. Mikr. Anat. 83 Bd. p. 35, Taf. 4-5.*

1919 K o l l m a n, M. — Quelque précision sur l'accéleration de la métamorphose des Batraciens anoures sur l' influence de l' extrait de thyroide: *C. R. Soc. Biol, Paris, Tome 82, p. 1009.*

1913 K o r n f e l d, W. — Ueber kiementransplantationen an Salamanderlarven: *Biol. Centralb. 33, Bd. p. 487.*

1914 L e p l a t, G. — **1.** Localisation des premières ébauches oculaires chez les Vertébrés: *Anat. Anz. 46 Bd. p. 286, 8 fig.*

1919 — — — — 2. Action du milieu sur le développement des larves d' Amphibien. *Arch. Biol. Tome 30, p. 231.*

1913 M a m e l i, E. — Note di parabiosi vegetale: *Atti Soc. Ital. Progr. Sc., Vol. 6, p. 3, 12 fig.*

1902 M i n o t, Ch. — The probleme of Age, Growth and Death: *The Popular Sc. Mont., Vol. 71, p. 97.*

1921 M o r p u r g o, B. — Conseguenze della nefrectomia nei topi siamesi diseguali: *Rend. Accad. Lincei, Vol. 30, p. 13.*

1901 R a f f a e l e, F. — Osservazioni ed esperimenti su embrioni e larve di Anuri (Rend. 2.º Convegno Unione Zoologica Italiana in Napoli): *Monit. Z. Ital., Anno 12, p. 221.*

1904 R o s s i, U. — Ricerche sperimentali sullo sviluppo della ipofisi negli Anfibi Anuri (*Rana esculenta*): *Ann. Fac. Med. Università, Perugia, Vol. 3, p 4.*

1919 R u f f i n i, A. I. — I processi morfogenetici elementari nello sviluppo embrionale. *Rass. Sc. Biol. Anno 1, p. 7.*

1920 — — — — 2. La secrezione come fattore di correlazione fisiologica durante i primi momenti dello sviluppo embrionale, *Rass. Sc. Biol. Firenze, Anno 2, p. 8.*

1913 U h l e n h u t h, E. — Die synchrone Metamorphose transplantierter Salamanderaugen: *Arch. Entwicklungsmech. 36 Bd. p. 211, Taf. 17.*

1859 V u l p i a n, M. — Note sur les phénomènes des developpement qui se manifestent dans la queue des très jeunes em-

bryons de grenouille après qu'on l'a séparée du corps par une section transversale : *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 48, p. 207.*

1915 Weigl. R. — Ueber homeoplastiche und heteroplastiche Hauttransplantation bei Amphibien mit besonder Berücksichtigung der Metamorphose : *Arch. Entwicklungsmech. 36 Bd. p. 595, Taf. 28, 5 fig., 4 curve.*

1921 Zirpolo, G. — Le glandole endocrine e la metamorfosi degli Anfibi : *Riv. Biol. Roma, Vol. 3. p. 68.*

1921 — — — — Ricerche sulla metamorfosi degli Anfibi Anuri : *Natura, Milano, Vol. 12, p. 8.*

Spiegazione della Tavola 6.

Fig. 1. — Sezione trasversale nella regione di saldatura tra le due larve: si osserva la comunicazione intestinale dall'una all'altra larva; il tubo intestinale è in metamorfosi tanto nella larva a litio che nella larva normale (Oculare 4 comp. Obbiettivo 4. Koristka).

„ 2. — Sezione trasversale della coppia a livello dell'abbozzo dell'arto posteriore Nella larva normale l'arto posteriore presenta un grado differenziativo maggiore che nella larva a litio, dove la sezione ha riportato un solo arto posteriore (Oculare 4 comp. Obbiettivo 4 Koristka).

Le figure del testo e quelle della tavola sono state eseguite dal sig. G. Monti dello Istituto di Anatomia comparata di Roma.

Ricevuto il 1. dicembre 1921 — Finito di stampare il 31 maggio 1922

Osservazioni sui *Tilurus*

della

dott.ª **Antonia Nardi - Rinaldi**

con 19 incisioni

Il nome di *Tilurus* è stato creato da Kölliker (1853) per una particolare larva raccolta a Messina da Gegenbaur. La diagnosi che egli ne diede si applica esattamente alle forme del tipo *Tilurus* ed è sufficiente per denotare le differenze stabilite fra esso ed i *Leptocephalus* propriamente detti, perchè i *Tilurus* sono caratterizzati da un corpo molto allungato, che termina con un' appendice codale filiforme.

Dopo di lui molte altre forme di *Tilurus* furono descritte da diversi autori, citerò Kaup (1856), Facciolà (1882), Strömman (1896), Schimidt (1906). Per quanto è possibile giudicare dalle loro singole descrizioni, sovente troppo brevi e talvolta imprecise, queste forme si avvicinano a quella del *Tilurus* Gegenbaur.

Ancora più recentemente il Facciolà distinse due specie di *Tilurus* , tornò a riferirli all' *Oxystomus* di Rafinesque e descrisse l'uno con il nome di *Oxystomus hyalinus* Rafinesque e l'altro con quello di *O. Rafinesquei*, specie nuova.

I medesimi esemplari sono stati ristudiati dal Bellotti, che dette loro il nome di *Tilurus hyalinus* Rafinesque, e *Tilurus Rafinesquei.*

Finalmente in questi ultimi tempi abbiamo avuto studi accurati sulle larve in parola per opera di Roule e Grassi. Questi autori, dietro osservazioni accurate su parecchi esemplari,han potuto riconoscere diversi tipi di *Tilurus*. Così il primo, nel suo studio in proposito, ci parla di tre forme fondamentali, da lui denominate *Tilurus* , *Tiluropsis* , *Tilurella.* Il secondo ce ne presenta altri due, con la denominazione di *T. hyalinus* l'uno e *T. trichiurus* l' altro.

Gli esemplari serviti al Grassi nella sua classificazione furono raccolti alcuni a Napoli, altri alla Plaia di Catania e la maggior parte a Messina (a Torre del Faro ed a Ganzirri).

Ora avendo il prof. Mazzarelli avuto occasione di raccogliere, su materiale " spiaggiato „ a Ganzirri nel marzo del 1916, quattordici di tali larve, ed interessandosi dell'importanza dell'argomento non ancora condotto a termine da alcuno, ha creduto opportuno consigliarmene lo studio, i cui risultati espongo nelle pagine seguenti.

Larva N.° 1.

Aspetto generale.

Si mostra sviluppata in lunghezza ed in larghezza, mentre lo spessore del corpo è minimo.

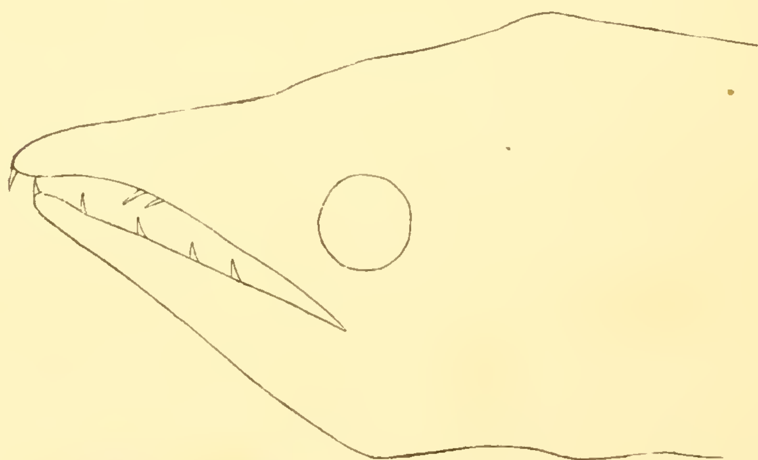


Fig. 1. — Schema del capo della larva N. 1 (× 14)

Immediatamente dietro la testa, piccola e terminante con muso appuntito, si origina, delineato da una lieve strozzatura, il corpo della larva. Esso si presenta sin dall'origine con una larghezza poco inferiore a quella massima che è raggiunta verso i 3 c/m $^1/_2$ della lunghezza del corpo, contati a partire dalla punta del muso. Essa va gradatamente restringendosi da questo punto in poi fino a ridursi al minimo lungo tutta la estremità codale. Il colore della larva è di un giallo non molto carico.

Caratteri generali e particolari del capo

Lunghezza m/m 4, squarcio della bocca m/m 2 $^1/_2$, diametro massimo dell'occhio, di forma circolare, m/m 1. Lo squarcio della bocca, ampio m/m 2 $^1/_2$, segue in direzione il margine inferiore. Distanza dell'apice del muso al centro della pupilla m/m 2 $^1/_2$. Ha forma triangolare con muso alquanto appuntito e presenta al suo termine, d'ambo i margini, una strozzatura ben pronunciata che segna il termine di essa e l'origine del corpo della larva. La bocca è provvista di denti conici, assai piccoli. Formula dentaria $\left(\frac{1.1.1.}{1.1.}\right)$. Il mascellare superiore sporge di poco sull'inferiore. L'occhio è circondato inferiormente da una macchia pigmentaria che, mostrandosi assai intensa verso il centro di esso, si rende sempre meno distinta verso i lati.

Caratteri particolari del corpo

Lunghezza c/m 12, numero di miomeri visibili 220. Lungo il margine ventrale si osservano, a debole ingrandimento, a cominciare dalla regione branchiale, piccole macchie pigmentarie che dapprima ben distinte, si vanno man mano sempre più addossando le une alle altre. Esse si mantengono così numerose ed avvicinate, però sempre allineate, per circa $^1/_2$ dal loro inizio, indi si susseguono l'una all'altra sino allo sbocco dello intestino in maniera regolare ed uniforme da poterle contare facilmente, con la caratteristica però di mostrarsi sempre più piccole ed a distanza sensibilmente più grande l'una dall'altra man mano che si avvicinano a quella regione. L'insieme di questi puntini oscuri costituisce un'intera linea impari seguente il margine ventrale dell'animale, osservabile ad occhio nudo fino ad oltre la metà della lunghezza della larva ed anche oltre se si guarda obliquamente quest'ultima quando essa giaccia nel senso della sua lunghezza.

Parallelamente a tale linea, lungo il margine interno dell'intestino se ne osserva un'altra pari costituita anch'essa da macchiette pigmentarie più piccole delle prime e che, a differenza di queste, si succedono con grandezza costante ed a di-

stanza uguale l'una dall'altra. Tale linea ha un'origine alquanto più a destra dal punto da cui si parte la prima, però si continua oltre l'apertura anale. Anch'essa si rende distinta ad occhio nudo. Altre macchie di pigmento si riscontrano in corrispondenza al margine anteriore e ventrale su ciascun miomero. Mentre la presenza di esse è costante sui miomeri della prima metà del corpo della larva, non si riscontrano invece nella rimanente parte.

Lungo il margine dorsale, in corrispondenza all'origine della pinna primordiale, non si osserva alcuna traccia di pigmento.

Oltre l'apertura anale, lungo tutta l'estremità codale si osservano a debole ingrandimento macchie di pigmento che dapprima omogeneamente disposte, si mostrano in seguito con disposizione tale da formare delle zone pigmentate alternate a zone prive di pigmento.

Sulla superficie del corpo si osserva pigmento sparso.

Larva N.° 2.

Aspetto generale

Si presenta bene sviluppata in larghezza e in lunghezza, assai ridotto è lo spessore. A partire dal termine del capo, il corpo della larva si mantiene per un breve tratto (circa $^1/_2$ c/m) con larghezza costante, indi va gradatamente allargandosi in modo da raggiungere il suo massimo a circa 6 c/m $^1/_2$ della lunghezza del corpo. Da questo punto in poi si va restringendo in maniera assai lenta e graduale, sì da rendere l'ultima parte del corpo assai allungata e sottile. Il colore generale della larva è di un giallo grigiastro.

Caratteri generali e particolari del capo

Lunghezza m/m 3, squarcio della bocca m/m 2 $^1/_2$, diametro massimo dell'occhio, di forma circolare, poco più di un m/m. La bocca è provvista di piccoli denti conici. Formola dentaria $\left(\frac{1.4}{1.4.1}\right)$.

La forma del capo è prossima a quella del triangolo, però il margine superiore si mostra un po' curvo con concavità rivolta all'in su, eccetto che nell'estremità corrispondente al muso ove diventa convesso. Lo squarcio della bocca segue in direzione il margine inferiore della testa e raggiunge il margine anteriore dell' occhio.

Caratteri particolari del corpo

Lunghezza c/m 17, numero di miomeri, contati fino all'apertura anale, 300.

Delle linee oscure, costituite da macchiette pigmentarie allineate, se ne osservano due: una pari, lungo il margine interno

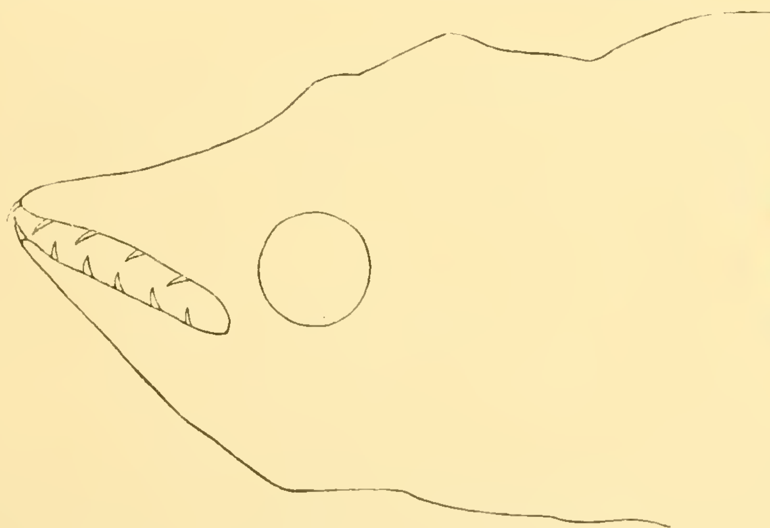


Fig. 2. — Schema del capo della larva N. 2 (× 10)

dell'intestino, un'altra impari lungo l'origine della pinna dorsale. Tanto la prima che la seconda si presentano uniformi e continue lungo tutto il corpo dell'animale sino all'apertura anale, ed osservandole attentamente si possono distinguere anche ad occhio nudo guardando la larva dall' alto. Oltre l' ano non è facile osservarle separate, e lungo la estremità codale, in una parte di essa, si scorge, a debole ingrandimento, una lunga macchia nera dovuta a macchiette pigmentarie. In tutto il resto se ne osservano delle altre sparse irregolarmente.

Su ciascun miomero, lungo la linea mediana e ventrale, si trovano pochi puntini neri allineati, però assai prima della apertura anale non si rendono più visibili.

Larva N.° 3.

Aspetto generale

Analogamente alle due prime larve già descritte, anche essa si mostra alquanto sottile nello spessore, ben sviluppata in larghezza. Il muso alquanto appuntito si continua con il capo, piccolo e triangolare. Questo è distinto dal corpo da una

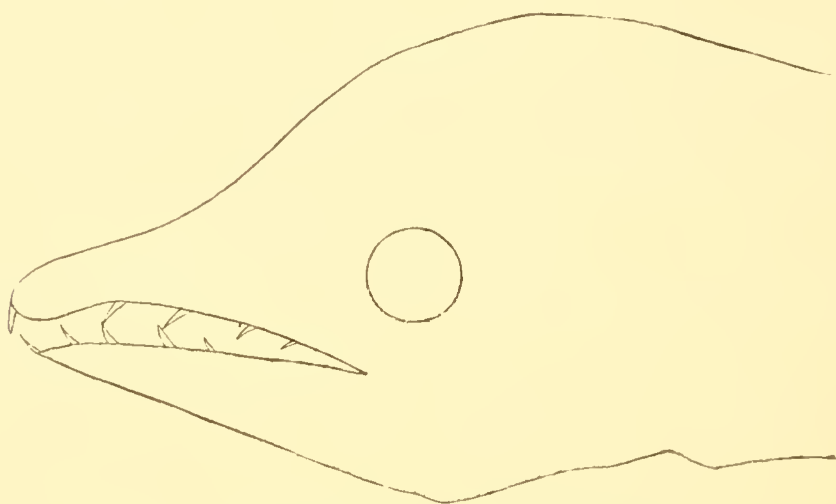


Fig. 3. — Schema del capo della larva N. 3 (× 16)

lieve strozzatura, oltre la quale si origina il corpo stesso che, andando gradatamente allargandosi, raggiunge la massima dimensione in larghezza di m/m 6 verso i 1 c/m dal capo. Oltre questo punto essa larghezza si mantiene per un breve tratto pressocchè costante, indi va sensibilmente restringendosi in modo che il corpo della larva si presenta con un'estremità codale allungata e sottile. Il colore generale di essa è uniforme: giallo un poco carico.

Caratteri generali e particolari del capo

Il capo, assai piccolo, presenta il margine superiore limitato da una linea a doppia curvatura della quale il tratto concavo precede quello convesso terminante con la strozzatura più sopra in parola. Il margine inferiore al contrario è limitato da una linea obliqua.

Lo squarcio è diretto nel senso del margine inferiore, raggiungendo l'apertura di m/m 2 $^1/_2$. L'occhio è piccolissimo, di forma circolare, il suo diametro massimo è di m/m 1. La distanza dall'apice del muso al centro della pupilla è di m/m 2 $^1/_2$.

La bocca è provvista di piccoli denti conici anche visibili ad occhio nudo. Il mascellare superiore è leggermente curvato ad uncino verso il mascellare inferiore e sporge di poco su di esso. Formula dentaria $\left(\frac{1.2.1.1}{1.3.1}\right)$.

Caratteri particolari del corpo

Lunghezza della larva c/m 13; numero di miomeri visibili 220.

A piccolo ingrandimento si osserva, lungo la linea mediana ventrale, a partire dall'origine del corpo, una striscia impari di macchiette di pigmento disposte in vari ordini che si estende fino a 2 c/m $^1/_2$ della lunghezza di esso. Da questo punto per la distanza di 1 m/m $^1/_2$ si trova una zona priva di pigmento, oltre quest' ultimo ricompare la linea pigmentaria, i cui singoli puntini oscuri si succedono allineati in maniera continua e regolare fin presso l'apertura anale, senza però raggiungerla. Anche ad occhio nudo, osservando la larva in senso trasverso, è possibile distinguere la linea oscura in parola e seguirla nel senso della sua lunghezza ed anche il brevissimo tratto privo di pigmento.

Un'altra linea pigmentaria pari si osserva lungo il margine interno dell' intestino.

Lungo la linea dorsale, si osserva la pinna primordiale, che seguendo il corpo in tutta la sua lunghezza, si mostra un po' più sviluppata lungo tutto il tratto dell' estremità codale. Lungo tutta la linea dorsale e su ciascun miomero non si osserva alcuna macchia di pigmento; ma di questo se ne scorge raramente lungo la superficie del corpo.

Larva N.° 4.

Aspetto generale

Presenta lo stesso aspetto generale delle larve N.° **2** e N.° **3**, vi è soltanto una lieve differenza per ciò che riguarda il colore del corpo. Fin quasi la metà è di un giallo carico, oltre di essa si presenta gradatamente più oscura in modo da rendersi verso l'estremità codale di un giallo grigiastro.

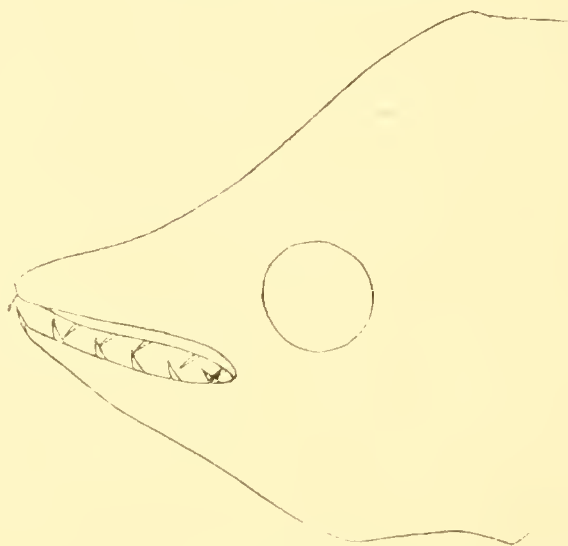


Fig. 4. — Schema del capo della larva N. 4 (× 10)

Raggiunge la massima dimensione in larghezza intorno ai 4 cm. $^{1}/_{2}$ della lunghezza del corpo, si mantiene quasi costante per un tratto non molto breve e poi va restringendosi assai lentamente lungo il resto di esso; l'ultimo tratto della larva e l'estremità codale si presentano alquanto ristretti ed allungati.

Caratteri generali e particolari del capo

Il capo, assai piccolo, e di forma pressocchè trapezoidale, presenta il muso appuntito, ma non molto allungato. Il margine superiore mostra una leggerissima curvatura concava, quello inferiore è perfettamente rettilineo, ma obliquo. Lo squarcio della bocca segue in direzione il margine inferiore. Il mascellare superiore sporge di poco su quello inferiore; la bocca è fornita di piccoli denti conici. Formula dentaria $\left(\frac{1.5}{1.4.1}\right)$.

Caratteri particolari del corpo

Lunghezza della larva centimetri 16; numero di miomeri visibili 275.

Osservando l' animale a piccolo ingrandimento lungo la linea ventrale, in corrispondenza al margine interno dell'intestino, si scorge una linea pigmentaria che, partendo dalla origine del corpo, lo segue nella sua lunghezza. Le macchiette oscure che la costituiscono si mostrano distinte le une dalle altre per un brevissimo tratto dalla loro origine, in seguito sono disposte molto avvicinate fra loro, regolarmente allineate ed assai piccole. Mentre tali caratteri si mantengono anche per un buon tratto oltre l' apertura anale, vanno in seguito man mano scomparendo.

All'opposto, lungo l'estremità codale si osservano due macchiette pigmentari e costituite da singoli puntini oscuri irregolarmente disposti, una prima all' origine di essa, una seconda al termine della medesima (subito dopo l' osservazione una parte dell'estremità codale si è distaccata). Anche lungo il margine dorsale all'origine della pinna primordiale, una serie continua di macchiette pigmentarie, assai piccole, costituisce una linea oscura sottilissima che, partendo dall'origine del corpo, si estende fino a circa 12 c/m della lunghezza della larva. Oltre questo punto non è più possibile distinguerla. E' da notarsi che i singoli puntini oscuri costituitivi sono estremamente piccoli molto più di quelli osservati lungo il margine opposto, e che man mano che si avvicinano al loro termine, si mostrano sempre meno intensamente oscuri, fino a non rendersi più visibili.

La linea pigmentaria del margine ventrale è possibile osservarla anche ad occhio nudo fino alla lunghezza di circa 7 cm. $^1/_2$ del corpo dell'animale.

Su ciascun miomero, lungo il margine anteriore e ventrale, si osservano poche macchie pigmentarie, il cui numero varia dall'uno all' altro. Però a cominciare da circa la metà del corpo della larva, se ne contano uno su ciascun miomero in corrispondenza del vertice angolare. Si mantengono in tal numero per un breve tratto e quindi non si rendono più visibili.

Anche sul corpo con disposizione irregolare ed in scarsa quantità si riscontrano macchiette pigmentarie.

Larva N.° 5.

Aspetto generale

Si presenta ben sviluppata in lunghenza ma, analogamente a quanto si è detto per le altre larve, lo spessore del corpo è alquanto ridotto. La piccola testa è resa ben distinta dal corpo dall'interposizione di una brevissima regione 4 di mm. la cui larghezza (m/m 3) si può ritenere costante. Oltre quest'ultima il

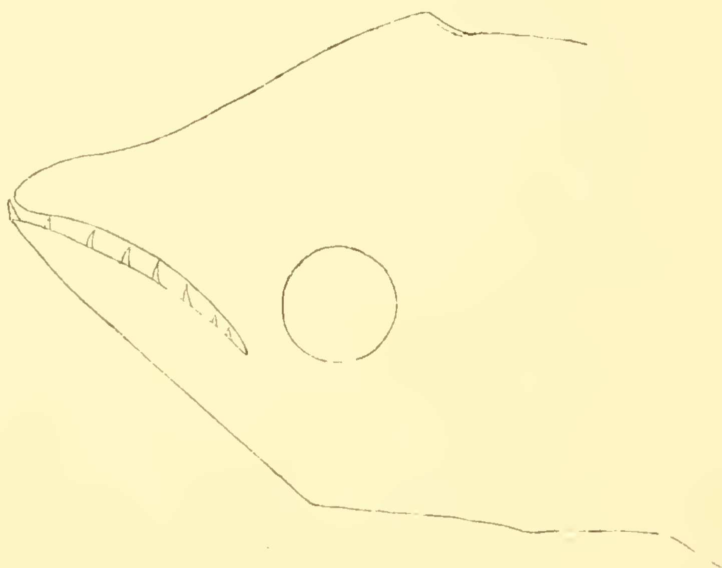


Fig. 5. — Schema del capo della larva N. 5 (× 14)

corpo della larva va allargandosi gradatamente e raggiunge la massima dimensione in larghezza (m/m 6) intorno ai 4 c/m ½ dalla punta del muso, mantenendosi fissa per il tratto di mezzo centimetro. Oltre questa regione, essa larghezza tende sempre a diminuire in maniera assai graduale per cui l'animale presenta la massima parte del corpo assai ristretta ed una estremità codale molto allungata e sottile. Il colore è di un giallo grigiastro, ma, oltre la metà del corpo, va rendendosi sensibilmente più carico e specialmente lungo l' estremità codale.

Caratteri generali e particolari del capo

Lunghezza del capo m/m 4; il margine superiore ed inferiore, e specialmente quest' ultimo, si mostrano rettilinei in

modo che si può considerare la forma di essa assai somigliante a quella di un triangolo.

Lo squarcio della bocca, ampio m/m 2 1/2, è pressochè disposto in senso orizzontale; il mascellare superiore è privo di denti, l'inferiore è invece provvisto di piccoli denti conici.

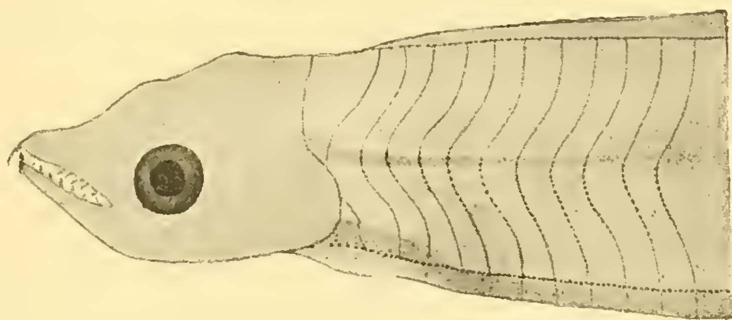


Fig. 6. — Parte anteriore del corpo della larva N. 5 (×5)

Il diametro massimo dell'occhio, di forma circolare, supera di poco il millimetro. La distanza dall'apice del muso al centro della pupilla è di m/m 2 e mezzo. Il mascellare superiore raggiunge in lunghezza quello inferiore. A piccolo ingrandimento si osserva che l'occhio è contornato da una zona circolare limitata da una sottilissima linea oscura, e che lungo il margine superiore del capo si trova una piccola infossatura, la quale, estendendosi trasversalmente, solca ambo le facce del medesimo.

Caratteri particolari del corpo

Lunghezza della larva c/m 18, numero di miomeri visibili 300 (contati fino ad un centimetro e mezzo precedente l'apertura intestinale).

A debole ingrandimento si osserva: lungo il margine ventrale, in corrispondenza al margine interno dell'intestino, una linea pigmentaria pari, le cui singole macchiette oscure costitutive si mostrano dapprima separate l'una dall'altra, in seguito assai avvicinate e quasi addossate le une alle altre, mantenendo tuttavia una disposizione ben allineata. Con tali caratteri segue il corpo della larva in tutta la sua lunghezza, e la si riscontra anche oltre l'apertura anale e lungo gran parte dell'estremità codale. Nell'ultimo tratto di quest'ultima, a co-

minciare dal punto in cui scompare la linea pigmentaria fino al termine di essa, si osserva una lunga macchia assai oscura. Lungo il margine dorsale, in corrispondenza all'origine della

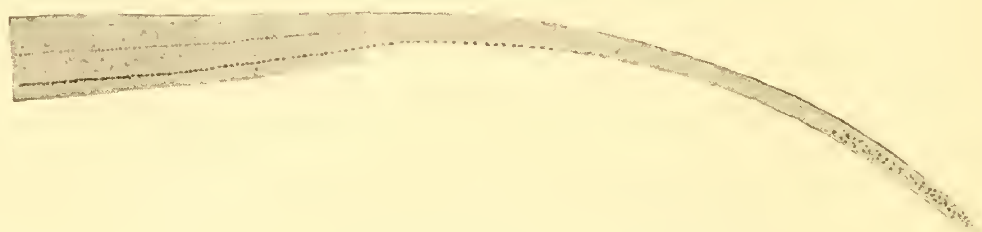


Fig. 7 — Estremità codale della larva N. 5 (× 5)

pinna primordiale, si osserva una seconda linea pigmentaria costituita da puntini oscuri assai avvicinati gli uni agli altri. Lungo il suo decorso si riscontrano delle interruzioni prodotte da zone in cui non si osserva traccia di pigmento, o se mai si presenta assai raro.

Tale linea pigmentaria si rende visibile fino ai 12 c/m della lunghezza del corpo. Tanto la linea dorsale che la ventrale si osservano anche ad occhio nudo sotto l'aspetto di due sottilissime linee oscure per tutta la loro estensione. Su ciascun miomero lungo il margine anteriore e ventrale si osservano a debole ingrandimento, poche macchiette pigmentarie, il cui numero va via via riducendosi sino ad una sola macchietta per ciascun miomero, però oltre gli 8 c/m della lunghezza non si rendono più visibili.

Assai di raro sulla superficie del corpo si trovano macchie di pigmento, se si esclude il primo tratto seguente la testa ove se ne osservano in buon numero.

Caratteri della pinna primordiale.

Nel primo tratto del suo decorso si presenta assai ristretta, indi si allarga rapidamente seguendo il corpo dell'animale con larghezza costante fino all'apertura anale, oltre quest'ultima si riduce man mano fino a scomparire del tutto.

Larva N.° 6.

Aspetto generale

Si presenta regolarmente sviluppata in lunghezza, alquanto in larghezza e, come sempre, ridotto è lo spessore; non presenta una estremità codale molto allungata terminando tuttavia con coda filiforme. Il capo è piccolo ed è fornito di muso

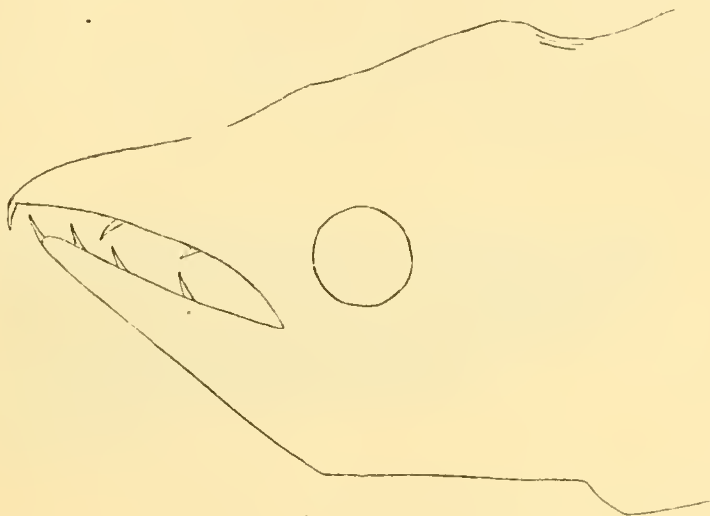


Fig. 8. — Schema del capo della larva N. 5 (× 14)

appuntito. Il corpo ne è separato da una strozzatura assai ben distinta, oltre la quale va crescendo rapidamente in larghezza in modo da raggiungere la massima dimensione di m/m 6 ai 3 cm. $^1/_2$ della lunghezza, mantenendola costante per circa un 1 cm. $^1/_2$. Oltre questa regione va riducendosi gradatamente, ma non lentamente verso la estremità codale. Il colore è uniforme e di un bianco giallastro.

Caratteri della pinna primordiale

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale la quale si mostra assai ristretta sebbene ben distinta lungo il primo tratto del corpo; presenta il massimo sviluppo in quella regione della larva nella quale anche la larghezza è massima e con quest'ultima va riducendosi fino a scomparire verso la estremità codale.

Caratteri generali e particolari del capo

Osservando il capo dell'animale, si scorge che il suo margine superiore presenta una doppia curvatura, il cui tratto concavo terminale, un po' pianeggiante, segue quella convesso; il margine inferiore, all' opposto, si mostra rettilineo. Per tal forma dei suoi margini limitanti, non è possibile ricondurla per aspetto ad una qualche figura geometrica, possiamo dire però che essa resta perfettamente iscritta in un triangolo, i cui due lati concorrenti a formare l' apice del muso sono rappresentati uno dal margine inferiore, l'altro dalla tangente al tratto convesso del superiore.

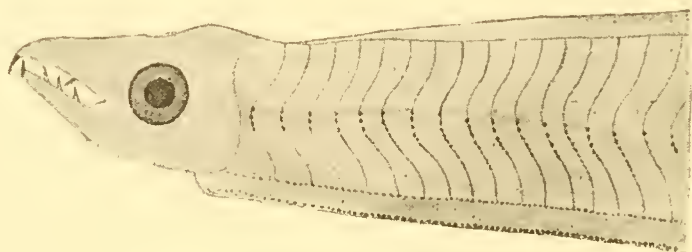


Fig. 9. — Parte anteriore del corpo della larva N. 6 (× 6)

A debole ingrandimento si osserva che la strozzatura interposta fra la testa ed il corpo è dovuta ad una infossatura rettangolare, che seguendo il margine superiore nel suo spessore, si prolunga oltre d' ambo le facce della testa. Il mascellare superiore sporge di poco sull' inferiore. I denti non sono visibili ad occhio nudo. Lunghezza della testa m/m 3. Lo squarcio della bocca ampio, m/m 2, segue in direzione il margine inferiore. L' occhio è piccolissimo, il suo diametro massimo raggiunge il mm. Distanza dall'apice del muso al centro della pupilla m/m 2 e mezzo. Formula dentaria $\left(\frac{1.1:1.}{1.3}\right)$.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento, si scorgono due linee pigmentarie, delle quali una pari si trova in corrispondenza al margine interno dell' intestino e una impari lungo

il margine ventrale. Tanto la prima che la seconda sono costituite da macchiette oscure avvicinate ed allineate, però quelle costituenti la seconda si mostrano assai ben distinte, più oscure ed alquanto più grosse di quelle costituenti la prima, quest' ultime si presentano assai piccole, appena visibili. Le due linee pigmentarie si estendono per tutta la lunghezza della larva, ad occhio nudo si scorge soltanto quella marginale ventrale con le rispettive macchiette oscure.

Lungo l' estremità codale si osservano macchiette oscure costituite da puntini pigmentari. Su ciascun miomero lungo il margine anteriore e ventrale si osservano macchiette pigmentarie allineate ed assai piccole. Si mostrano visibili fin oltre la metà del corpo e non è possibile riscontrarle oltre questa regione. Lungo il margine dorsale non si osserva traccia di linea pigmentaria. Rarissimamente sul corpo si trova pigmento sparso. Lunghezza c/m 15 e mezzo.

Larva N.° 7.

Aspetto generale

Si presenta molto sviluppata in lunghezza, regolarmente in larghezza ed in spessore. Però, prevalendo l' una e l' altra su di esso, la larva mantiene lo stesso aspetto schiacciato che si è riscontrato essere caratteristico per tutte le altre larve già studiate. Oltre il capo, assai piccolo in rapporto alle dimensioni del corpo, si origina una brevissima regione di larghezza costante (3 m/m), oltre quest' ultima il corpo va gradatamente allargandosi ed in misura più intensa lungo il margine ventrale, in modo da presentare la massima larghezza (8 m/m) ai 5 cm. della lunghezza, mantenendola costante per il tratto di circa 3 c/m. Da questo punto in poi va riducendosi gradatamente, in modo da raggiungere la minima dimensione (un centimetro e mezzo) ai 23 c/m di essa. Con tale larghezza pressochè costante, giacchè assai di poco si restringe lungo il decorso, si riscontra una parte del corpo lunga 10 cm $^1/_2$ che estendendosi dal punto, in cui minima si presenta la larghezza, all' ano, si prolunga oltre con la brevissima estremità codale, ancora più assottigliata.

Sono ben distinti i miomeri dall' origine del corpo sino ai 23 c/m della lunghezza, non si distinguono affatto nemmeno a debole ingrandimento in quella parte assottigliata già sopra

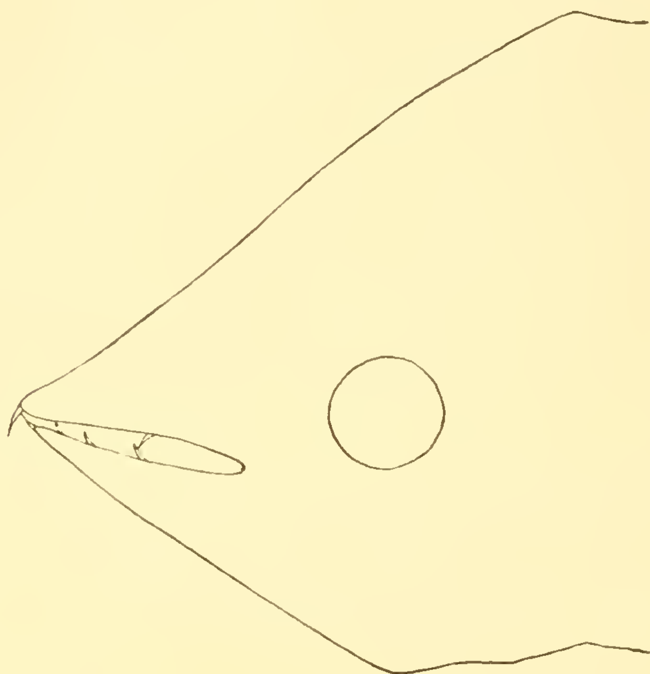


Fig. 10. — Schema del capo della larva N. 7 (× 12)

in parola. Il colore è uniforme e di un giallo bruniccio, l'intensità di esso aumenta soltanto nella estremità codale, raggiungendo quella di un giallo verdastro.

Caratteri della pinna primordiale

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale, essa si mostra assai ristretta nel primo tratto seguente, il capo in seguito va rapidamente allargandosi in maniera da presentare la sua massima dimensione in quella parte del corpo in cui anche la larghezza è massima, indi oltre il tratto di 6 c/m in cui è costante, la sua dimensione va riducendosi rapidamente, in modo da scomparire al punto di origine di quella parte assottigliata della larva. Uniformemente alla maggiore spessezza del corpo della larva, anche la pinna si presenta più distinta ed assai meno trasparente per la maggiore compattezza e per l'accresciuto spessore.

Caratteri generali e particolari del capo

Mantenendo il carattere delle altre larve, anche questa presenta assai appariscente il contrasto fra la ridotta dimensione del capo e l'accresciuto sviluppo del corpo. La forma è di un triangolo isoscele essendo perfettamente uguale e rettilinei entrambi i margini di essa; l'apice angolare in cui essi convergono corrisponde al muso appuntito, ma pur breve. Una lieve strozzatura lo rende più distinto dal corpo. L'occhio, avente il diametro massimo di poco più di 1 mm 1/2 è contornato da una zona circolare di color giallo bruno che lo rende apparentemente più grande. Lunghezza del capo m/m 4. Distanza dall'apice del muso al centro della pupilla m/m 3. Lo squarcio della bocca, ampio m/m 2, segue in direzione il margine inferiore. Il mascellare superiore eguaglia in lunghezza quello inferiore. I denti sono visibili ad occhio nudo. Formula dentaria $\left(\frac{1.1}{1.3}\right)$.

Caratteri particolari del corpo

Numero di miomeri, visibili fino ai 23 c/m, 196. Lunghezza della larva c/m 30 e mezzo. Osservando l'animale a debole ingrandimento, si scorge, lungo la linea ventrale, in corrispondenza al margine interno dell'intestino, una linea pigmentaria pari seguente il corpo in tutta la sua lunghezza. Le singole macchiette oscure costitutive sono dapprincipio per il tratto di un centimetro lontane l'una dall'altra; in seguito si mostrano molto avvicinate, anzi addossate, in maniera da costituire una linea oscura e continua.

Essa si rende ben distinta ad occhio nudo per quasi tutto il suo decorso. Lungo il margine dorsale all'origine della pinna primordiale si osserva una seconda linea pigmentaria visibile fino ai 23 c/m della lunghezza del corpo. Anch'essa mostra distinte le prime macchiette oscure invece le altre sono addossate. Tutte e due le linee oscure, sono ben distinte ad occhio nudo per quasi tutto il loro decorso. Su ciascun miomero, lungo il margine anteriore e ventrale si osservano poche mac-

chie pigmentarie allineate. Oltre ai 13 c/m della lunghezza non si rendono più visibili. Sulla superficie del corpo non si osserva traccia di pigmento sparso.

Larva N.° 8.

Aspetto generale

Si presenta molto sviluppata in lunghezza rispetto alla larghezza un po' ridotta, ed allo spessore che, come sempre, è minimo. La testa, presentante un muso allungato, è divisa dal corpo da una strozzatura assai ben marcata dalla parte del margine ventrale in maniera da mostrarsi come un taglio della profondità

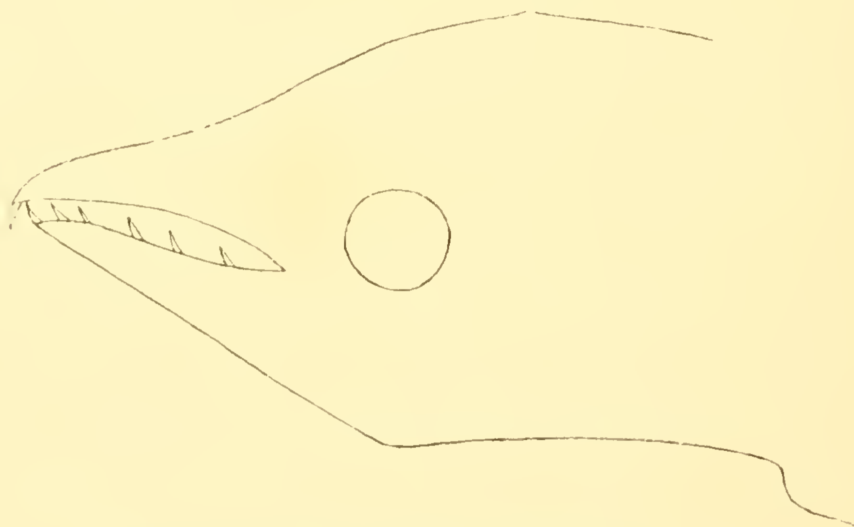


Fig. 11. — Schema del capo della larva N. 8 (× 10)

di un millimetro diretto verso la linea mediana della larva. Oltre questa strozzatura, limitante la testa, si origina il corpo, il quale va allargandosi assai di poco lungo il percorso della lunghezza in maniera da raggiungere la massima larghezza (5 millimetri) dopo un breve tratto oltre la testa (3 c/m). Rimane costante fino ad altri due centimetri indi va riducendosi lentamente, raggiungendo la minima dimensione verso l'apertura anale; oltre la quale si continua con la brevissima estremità codale. Il margine dorsale dell'animale presenta fin dalla sua origine una direzione rettilinea continuantesi con il primo tratto del margine anteriore del capo avente anch'esso la medesima direzione.

Il margine ventrale, a partire dalla strozzatura corrispondente, mostra una curvatura assai pronunciata a convessità esterna per il rapido sviluppo che presenta in tale regione la porzione ventrale della larva. Il colore è giallo sporco uniforme.

Caratteri generali e particolari del capo

A debole ingrandimento si osserva che il margine anteriore del capo presenta nella parte mediana una debolissima concavità, però, data la sviluppata lunghezza di essa, lo si può considerare come rettilineo, corrispondentemente a quello inferiore.

L'uno e l'altro sono relativamente assai allungati ed impartiscono alla testa la forma di un triangolo isoscele con vertice molto appuntito, il cui apice è rappresentato dal muso. L'occhio ha il diametro massimo di un millimetro. Lunghezza della testa m/m 4. Lo squarcio della bocca, ampio m/m 3, segue in direzione il margine inferiore. Il mascellare superiore appuntito ed incurvato ad uncino sporge di poco sull'inferiore. La bocca è provvista di piccoli denti conici. Formula dentaria $\left(\frac{1}{1.6}\right)$.

Caratteri della pinna primordiale

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale. Si presenta molto sottile nello spessore, quasi trasparente, nel primo tratto si mostra assai ristretta ed uniforme nel suo decorso, indi va rapidamente allargandosi e con tale dimensione massima (2 m/m) rimane costante per un breve tratto; in seguito va riducendosi gradatamente lungo l'estremità codale fino a scomparire del tutto.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento, si scorge, lungo la linea ventrale in corrispondenza al suo margine, una linea pigmentaria impari le cui singole macchiette oscure sono

distinte l' una dall' altra lungo tutto il suo decorso. Essa si estende per quasi tutta la lunghezza dell'animale, però i puntini oscuri costituitivi non sono disposti tutti secondo un'unica linea, per la maggior parte di essa si osserva una disposizione a zig-zag. Ad 1 cm. 1/2 oltre la testa, si origina una seconda linea pigmentaria pari che dapprincipio addossata alla prima si rende in seguito ben distinta da essa occupando una posizione corrispondente al margine interno dello intestino. Lungo l'ultimo tratto della larva non è possibile osservarla più. Lungo il margine dorsale all' origine della pinna primordiale non si osserva traccia di linea pigmentaria. Su ciascun miomero si osservano lungo il margine anteriore e ventrale piccole macchie di pigmento allineate; di quest' ultime sparse sul corpo non se ne osservano affatto. Numero di miomeri visibili 220 (contati fino ai 2 c/m precedenti l'estremo codale). Lunghezza della larva c/m 17.

Larva N.° 9.

Aspetto generale

Si presenta sviluppatissima in lunghezza, alquanto in larghezza, lo spessore è minimo tanto che la larva, anche a causa dello stato non molto buono in cui si è rinvenuta, si mostra quasi trasparente. Il capo, più sviluppato in larghezza che in lunghezza, non è distinto dal corpo che da una lieve strozzatura poco visibile. I margini di essa si continuano con quelli del corpo e questi ultimi si presentano nel loro andamento perfettamente rettilinei, specialmente all'origine, in maniera tale da mostrare il corpo dell' animale regolarmente orizzontale. Soltanto all'origine del margine ventrale si nota un brevissimo tratto a concavità rivolta verso l' esterno per il continuarsi di esso con il tratto posteriore del margine inferiore del capo. La larghezza del corpo va crescendo rapidamente oltre il capo, ed omogeneamente per ambo i lati di esso, raggiungendo la massima dimensione (8 m/m) ai 5 c/m oltre il capo; si mantiene costante per un tratto di 2 c/m, quindi si riduce egualmente ed assai gradatamente, da ambo i margini sì da raggiungere la minima larghezza (1 millimetro) ai 28 c/m della lunghezza. Da questo punto in poi si origina una zona molto allungata, che con

quella dimensione costante si continua in ultimo con la estremità codale, non visibile sulla larva, perchè il tratto in parola si presenta rotto alla distanza di 9 cm. 1/2 dal suo punto di origine. L'aspetto bene appariscente che ci mostra la larva ad

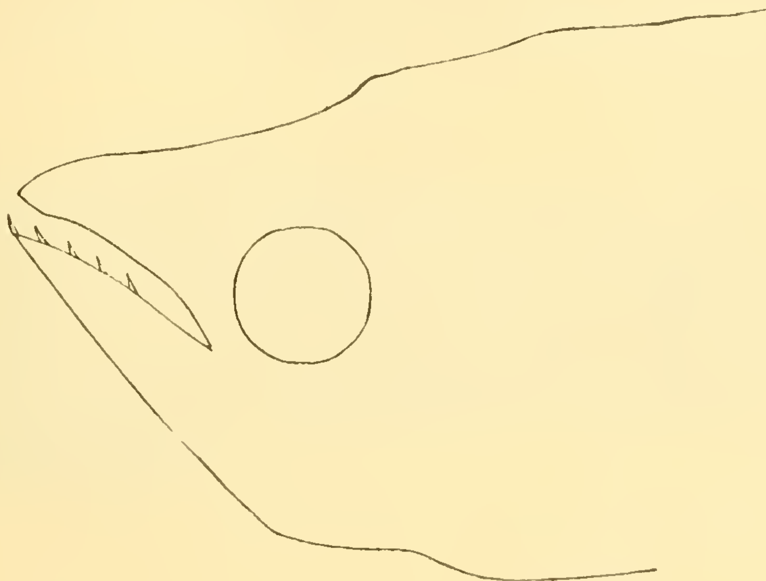


Fig. 12. — Schema del capo della larva N. 9 (× 12)

andamento perfettamente rettilineo quando è disposta nel senso della sua lunghezza, è un aspetto affusato le cui due estremità appuntite sono rappresentate dal muso l'anteriormente e dall'estremo codale posteriormente. Il colore è di un roseo assai tenue ed uniforme.

Caratteri della pinna primordiale

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale. È caratteristica di essa una enorme riduzione nello spessore rispetto alla larghezza ben sviluppata. Come al solito si mostra più espansa nel tratto in cui anche la larghezza del corpo è massima, e con quest'ultima si riduce anch' essa lungo l'estremo posteriore della larva. Molto ridotto è anche il suo spessore attraverso al quale si manifesta trasparente.

Caratteri generali e particolari del capo

Lunghezza del capo m/m $^1/_2$. Il margine superiore presenta una lieve curvatura sì da rendere il capo stesso prossimo per forma ad un triangolo isoscele. Il margine inferiore è perfettamente rettilineo; i mascellari inferiori sono provvisti di denti

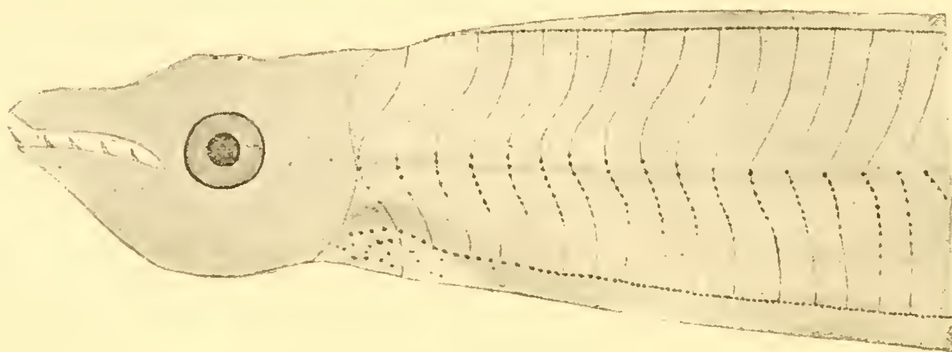


Fig. 13. — Parte anteriore del corpo della larva N 9 (× 7)

conici. Formula dentaria $\left(\frac{6}{1.4}\right)$. L'occhio è ben sviluppato ed i suo diametro massimo raggiunge il millimetro e mezzo oltrepassandolo anche di poco. Lo squarcio della bocca, orizzontale, è lungo poco più di 2 m/m.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento si scorge lungo il margine ventrale in corrispondenza al margine interno dell'intestino, una linea pigmentaria pari le cui singole macchiette oscure, non molto piccole, sono allontanate le une dalle altre nel primo tratto del suo decorso, in seguito sono regolarmente allineate e contigue l'una all'altra. Essa si osserva continua fino ai 27 c/m della lunghezza, oltre questa regione, cioè lungo il decorso della zona filiforme, si osservano tracce di pigmento sparso, interrotte da zone prive del medesimo. Lungo il margine dorsale in corrispondenza dell'origine della pinna primordiale si scorge una seconda linea pigmentaria osservabile per quasi tutta quella parte della larva a larghezza massima ed a larghezza ridotta, cioè per il tratto di 28 c/m.

Su ciascun miomero lungo il margine anteriore e ventrale si osservano macchiette pigmentarie, si rendono visibili fino agli 11 c/m della lunghezza, oltre questo punto non si rendono più distinti. Rarissimamente sul corpo si trovano tracce di pigmento sparso. Lunghezza della larva c/m 37 ½. Non è possibile contare i miomeri per lo stato non buono in cui si rinviene la larva.

Larva N.° 10.

Aspetto generale

Si presenta regolarmente sviluppata in lunghezza in larghezza, ed alquanto ridotto è lo spessore. Oltre il capo, triangolare e con muso un po' allungato, si origina il corpo, il quale andando gradatamente sviluppandosi ed omogeneamente da ambo i margini, presenta la massima dimensione in larghezza (mm 6) ai cm. 3 ½ della lunghezza del corpo. Con tale dimensione essa rimane costante per il decorso di 1 cm., oltre il quale va riducendosi assai lentamente in maniera da raggiungere la minima dimensione verso l'apertura anale, oltre il quale il corpo si continua con la brevissima estremità codale (mm 4). Il margine dorsale in continuazione diretta con quello superiore della testa presenta nel primo tratto del suo decorso una leggera curvatura a convessità anteriore, nel rimanente decorso si mostra perfettamente rettilineo. Il margine ventrale, nel primo tratto rettilineo, si presenta in seguito leggermente curvo con convessità esterna, indi va in ultimo confondendosi con il tratto terminale, perfettamente rettilineo. Il colore della larva è uniforme e di un bianco avorio.

Caratteri della pinna primordiale.

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale. Essa si mostra ben ridotta in larghezza lungo tutto il suo decorso, si riduce gradatamente verso l'ultimo tratto della larva per scomparire del tutto prima della estremità codale. È assai ridotta nello spessore e trasparente attraverso ad esso.

Caratteri particolari del capo

Non è possibile poter definire la forma del capo, perchè essendo rotto il mascellare superiore della bocca, anche il margine anteriore di essa è incompleto. Il margine inferiore è rettilineo, il mascellare omonimo è provvisto di denti.

L'occhio ha il diametro massimo di un millimetro. Lo squarcio della bocca, ampio m/m 2 segue in direzione il margine inferiore. Lunghezza del capo m/m 4.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento si scorge, lungo il margine ventrale e proprio in corrispondenza ad esso, una striscia pigmentaria impari presentante nel suo decorso i seguenti caratteri particolari: a cominciare dalla sua origine coincidente con quella del corpo fino ai 3 c/m oltre il capo è costituita da numerosissime macchiette di pigmento, disposte secondo linee diverse e distinte, le quali, oltre quel limite, vanno scemando di numero fino a che a cominciare dai 5 c/m della lunghezza si trovano disposte secondo un' unica linea ed in maniera tale da mostrarsi molto separate l'una dall'altra. Con tale carattere e con intensità di pigmento sempre decrescente si continua fino all'apertura anale. Oltre questa lunga zona pigmentaria se ne osserva un'altra pari lungo il margine interno dell' intestino, avente la sua origine oltre 1 cm e ½ da quello del corpo e tale che i suoi puntini oscuri costituitivi assai lontani gli uni dagli altri, nel primo tratto del suo decorso, si mostrano sempre più avvicinati e più piccoli lungo tutto il resto della sua estensione. A differenza della prima essa raggiunge l'ano e percorre anche l'estremità codale.

Di esse è visibile ad occhio nudo per tutto il suo decorso soltanto la prima, però della seconda si osserva, anche senza ingrandimento, l'ultimo tratto della seconda che, pur essendo formata da puntini di pigmento assai piccoli, si mostra come una sottile linea nera.

Lungo il margine dorsale in corrispondenza dell' origine della pinna primordiale non si osserva traccia di linea pigmentaria. Su ciascun miomero e lungo tutta la superficie del corpo manca ogni cenno di pigmento sparso.

Larva N.° 11.

Aspetto generale

Si presenta molto sviluppata in lunghezza ed in larghezza, lo spessore supera di poco quello delle altre larve già descritte. Oltre la piccola testa, si origina il corpo, senza interposizione alcuna di strozzatura distinta. Il corpo sin dalla sua origine va crescendo rapidamente ed ugualmente da ambo i lati di esso, in modo da raggiungere la massima dimensione

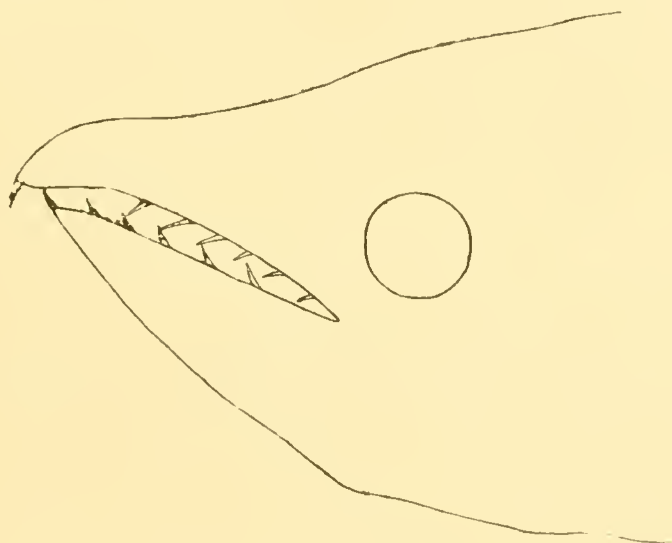


Fig. 14. — Schema del capo della larva N. **11** (× 14)

in larghezza (19 mm) (senza pinna dorsale) ai 4 cm. della lunghezza. Rimane costante per il tratto di 2 cm. oltre questi ultimi va riducendosi assai gradatamente in modo da raggiungere la minima dimensione di 1 mm. oltre l'ano, ai 23 cm. della lunghezza. Oltre questa dimensione si origina la coda, lunga 4 cm. ed assai filiforme. Per le modalità con cui varia la larghezza, l'animale presenta un aspetto affusato. È caratteristico per il margine ventrale nel primo tratto a partire dalla sua origine, una doppia curvatura il cui tratto concavo segue quello convesso per congiungersi con il terminale anch'esso convesso: in tutto il resto del suo decorso analogamente a tutto il margine dorsale manca ogni traccia di ulteriore curvatura. Il colore è uniforme di un giallo avorio un po' intenso.

Caratteri generali e particolari del capo.

I margini del capo (lungo mm. 4 $^{1}/_{2}$) presentano i seguenti caratteri: il superiore mostra una doppia curvatura tale che il tratto concavo, poco profondo, segue quello convesso con cui termina il muso, per continuarsi con l' ultimo tratto terminale. Il margine inferiore è costituito da due tratti; di cui l'anteriore è rettilineo ed il posteriore debolmente curvo con concavità rivolta verso l'esterno. Lo squarcio della bocca, ampio mm. 2 $^{1}/_{2}$ segue in direzione quello inferiore. L'occhio ha il diametro massimo di 1 mm. Il mascellare superiore sporge di poco sull' inferiore. La bocca è provvista di piccoli denti conici. Formula dentaria $\left(\frac{1.2.1.3.}{1.5}\right)$.

Caratteri della pinna primordiale.

Lungo il margine dorsale, si estende la pinna primordiale. Essa presenta i seguenti caratteri particolari. A cominciare dalla sua origine si manifesta assai ristretta, rispetto alla ben sviluppata larghezza della larva. Mantiene tali caratteri per i primi due centimetri del suo decorso, indi si accresce rapidissimamente in maniera da raggiungere la massima larghezza (2 mm.) ai 5 cm. e $^{1}/_{2}$ della lunghezza. La mantiene costante per il tratto di altri 2 cm., indi va riducendosi assai lentamente in maniera da rendersi quasi impercettibile lungo l'ultimo tratto dell'animale. Assai sottile è lo spessore attraverso al quale si mostra trasparente.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l' animale a debole ingrandimento, si scorge lungo il margine ventrale una striscia pigmentaria presentante i seguenti caratteri particolari: per il decorso di 2 cm. 1/2 a partire dalla sua origine risulta costituita da numerosissime

macchiette di pigmento, che, ben distinte l'una dall' altra, si mostrano disposte secondo linee diverse. Queste ultime oltre quei 2 cm. diminuiscono sempre più in numero finchè a partire dai 5 cm. dalla sua origine si rinvengono disposte secondo un'unica linea. Le singole macchiette costituitive sono molto separate l'una dall' altra, non rigorosamente allineate, nè regolarmente costante è la loro reciproca distanza. Ai due cm. e $1/2$ precedenti l'apertura anale non si rendono più visibili. Lungo il margine interno dell'intestino si osserva una seconda linea pigmentaria pari le cui singole macchiette di pigmento sono assai distanti fra loro per tutto il primo tratto del suo decorso, mentre in seguito si vanno sempre più avvicinando in maniera tale da costituire una vera linea pigmentaria distinta; essa si estende anche oltre l' apertura anale.

Ad occhio nudo si osserva soltanto la pinna ventrale e la si può seguire lungo tutta la sua estensione. Sul margine dorsale non si osserva traccia alcuna di pigmento. In ciascun miomero di quella parte corrispondente quasi alla metà della lunghezza della larva, si osservano lungo il margine anteriore e ventrale numerosi puntini oscuri allineati, inoltre non si rendono più visibili. Sul corpo dell' animale di tanto in tanto si scorge pigmento sparso. Lunghezza della larva cm 25. Numero di miomeri visibili 220.

Larva N.° 12.

Aspetto generale

Si presenta regolarmente sviluppata in larghezza ed in lunghezza, poco in spessore. Oltre il capo, piccolo e terminante con muso appuntito, si origina il corpo, in continuazione diretta con esso, senza interposizione alcuna di strozzatura visibile. Il margine dorsale presenta in corrispondenza della sua origine un brevissimo tratto lievemente convesso; in tutto il resto della sua estensione segue, analogamente a quello ventrale, un andamento perfettamente rettilineo a cui è dovuto anche quello dell'animale.

Il corpo dell' animale, andando dolcemente allargandosi a partire dalla sua origine, presenta la massima dimensione 8

mill. e $1/2$ ai 4 cm. della lunghezza e la mantiene costante per un breve tratto. In seguito va man mano riducendosi in maniera assai graduale e raggiunge il minimo valore (1 mm.) oltre

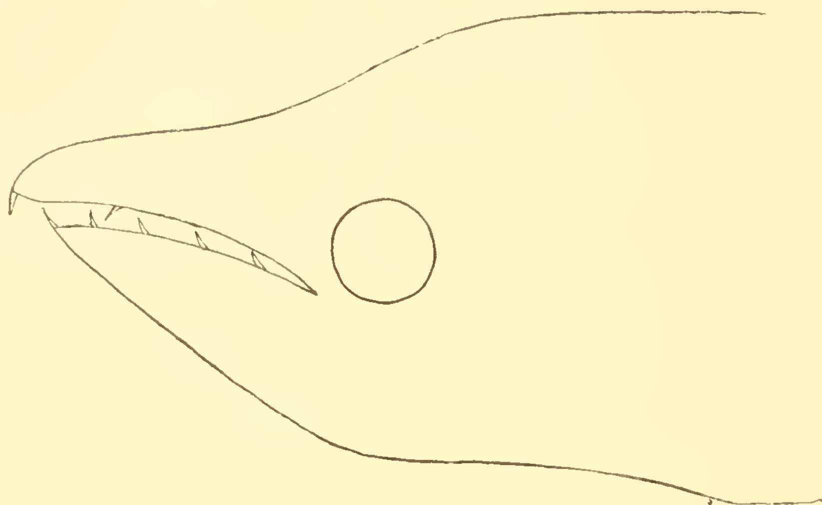


Fig. 15. — Schema del capo della larva N. 12 (× 14)

l'ano, ai 17 cm. contati dall'apice del muso. Da questo punto si parte la coda che sottile e filiforme presenta uno sviluppo di 2 cm. Il colore è uniforme e di un giallo paglia assai chiaro.

Caratteri generali e particolari del capo

Lunghezza del capo mm. 4. Il margine superiore presenta una doppia curvatura, i cui tratti costituitivi mostrano la stessa successione verificatasi a proposito della larve 9ª, 10ª e 11ª. Il margine inferiore è debolmente curvo nella sua parte centrale con convessità rivolta verso l'esterno. L'occhio è piccolissimo, il suo diametro massimo raggiunge il millimetro.

Lo squarcio della bocca, ampio mm. 2 è lievemente obliquo all'ingiù verso il margine inferiore.

I mascellari, provvisti di piccolissimi denti, son tali che il superiore sporge di poco sull'inferiore. Formula dentaria $\left(\frac{1.1}{1.4}\right)$.

Caratteri della pinna primordiale

Lungo il margine dorsale, si estende la pinna primordiale; dapprima assai ridotta in larghezza, va quindi sempre più crescendo, in modo da raggiungere la massima dimensione in quel tratto dell'animale in cui il corpo presenta il massimo sviluppo: rimane costante sino in corrispondenza della parte assottigliata e ridotta della larva, laddove essa pinna si rende appena appariscente fino a scomparire del tutto presso l'apertura anale.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento si scorge, lungo il margine ventrale, una stessa linea pigmentaria impari, che, partendo dall'origine del corpo, si estende sino ad 1 cm. dall'ano. Nel suo primo tratto, assai breve, è costituita da macchiette pigmentate disposte secondo linee diverse, il cui numero va man mano riducendosi in maniera tale che a partire dai 5 cm. della lunghezza, esse macchie si osservano disposte su un'unica base. Nel loro ulteriore decorso queste macchiette presentano una distanza reciproca sempre più grande specialmente nell'ultimo tratto.

Ancora lungo la linea ventrale, in corrispondenza del margine interno dell'intestino, si osserva una seconda linea pigmentata pari e continua; però le singole macchiette sono assai più piccole delle precedenti e la loro reciproca distanza va sempre più diminuendo, di modo che, oltre la metà del corpo della larva, si manifesta una viva linea pigmentata continua, che si estende oltre l'ano.

Ad occhio nudo è soltanto visibile, per tutto il suo decorso la linea marginale impari; dalla pari si osserva solo il primo trdtto.

Su ciascun miomero, lungo il margine anteriore e ventrale, si notano piccole macchie pigmentarie allineate. Tali macchie però scompaiono da quei miomeri precedenti di 4 cm. l'apertura anale.

Nè sul margine dorsale, nè sulla superficie del corpo si osservano tracce di pigmento sparso.

Lunghezza cm. 18 (tenendo conto dell' intera coda). Numero dei miomeri visibili 240.

Larva N.° 13.

Aspetto generale

Si presenta molto sviluppata in lunghezza, poco in larghezza: ridotto è lo spessore oltre il capo, piccolo e con muso un po' breve, si origina il corpo distinto da una strozzatura a tratti curvi ben distinti.

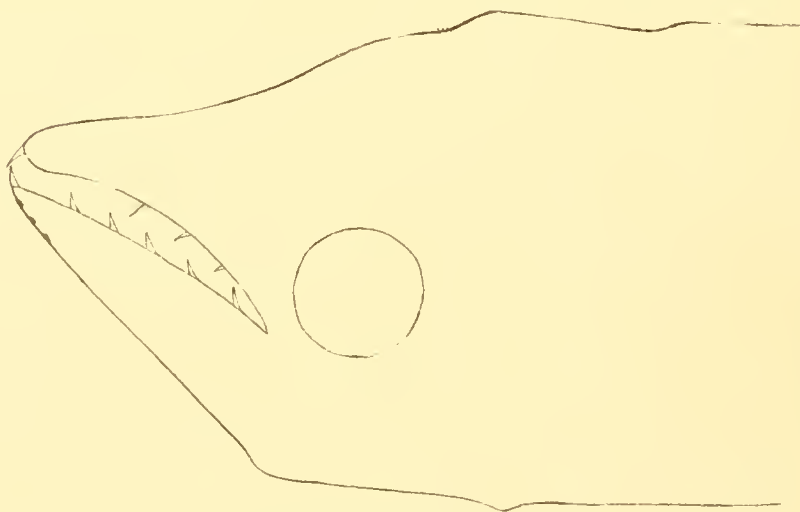


Fig. 16. — Schema del capo della larva N. **13** (× 14)

È caratteristico l'andamento del corpo dell'animale, quando quest'ultimo giaccia nel senso della lunghezza, per il maggiore sviluppo che mostra la larva dalla parte del margine ventrale rispetto a quella dorsale; la quasi totalità del corpo di essa (giacchè ne resta escluso soltanto l' ultimo tratto ristretto ed assottigliato) presenta una profonda curvatura con concavità rivolta superiormente, il cui tratto convesso è rappresentato dal margine ventrale e quello concavo dal dorsale.

La lunghezza del tratto in parola raggiunge i 14 c/m. Oltre di esso si continua l'ultima parte del corpo dell' animale, che è assai ristretta ed allungata e termina con la brevissima coda

(1 centimetro circa) la cui larghezza, pur essendo assai ridotta, accenna ad una graduale ed ulteriore riduzione verso la sua stessa estremità.

Sin dall'origine del corpo si osserva un continuo aumento (sebbene non omogeneo) da ambo i lati di esso, in maniera da raggiungere la massima dimensione (6 m/m esclusa la pinna) ai 3 c/m della lunghezza del corpo medesimo.

Rimane costante per il tratto di 3 cm. ed oltre di esso si inizia la sua graduale riduzione, in maniera che soltanto in corrispondenza all'apertura anale raggiunge il suo minimo (1 m/m). Il colore della larva è di un giallo bruno molto intenso, che si rende ancora più carico nel tratto terminale.

Caratteri della pinna primordiale

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale, presentante i seguenti caratteri particolari: dal punto di sua origine sino ai 3 c/m del suo decorso si mostra uniforme e ridottissima in larghezza, in seguito si accresce rapidissimamente, in maniera da raggiungere il massimo sviluppo (2 mm. $^1/_2$) verso la parte centrale del tratto più sviluppato della larva, indi, insieme con quest'ultimo, va riducendosi gradatamente in maniera da raggiungere la minima dimensione (1 m/m) ai 3 c/m precedenti l'ano, e con tale ridotto sviluppo raggiunge il medesimo. Lo spessore è alquanto ridotto ed omogeneo, trasparente lungo tutto il suo decorso.

Caratteri generali e particolari del capo

Osservando il capo dell'animale a piccolo ingrandimento, si scorge che la parte anteriore del margine superiore si presenta fortemente convessa nel breve tratto terminale corrispondente al muso, e leggermente concavo in tutto il resto. Il margine inferiore del suo tratto anteriore è perfettamente rettilineo. I mascellari sono provvisti di piccoli denti conici; formula dentaria $\left(\frac{1.1.1.1}{1.5}\right)$. Lo squarcio della bocca, ampio m/m. 2 $^1/_2$, segue in direzione il margine inferiore e si presenta con andamento non perfettamente rettilineo, ma lievemente convesso.

Il diametro massimo dell'occhio supera di poco il millimetro. Distanza dall'apice del muso al centro della pupilla m/m 2 ½. Lunghezza della testa m/m 4.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento si scorge lungo la linea ventrale, in corrispondenza del margine interno dell'intestino, una serie continua di macchiette pigmentarie regolarmente susseguentesi ed in maniera così avvicinate da dare origine ad una vera linea pigmentaria, però quest'ultima è assai meno intensa della ventrale. Di 6 cm. precedenti l'apertura anale essa linea non si distingue più, e, come la prima, anche essa è visibile ad occhio nudo per un certo tratto del suo decorso. Su ciascun miomero, lungo il margine anteriore e ventrale, si osservano pochissime macchiette di pigmento allineate, il cui numero va sempre riducendosi, talchè nei pochi miomeri precedenti i 9 c/m della lunghezza se ne osserva una per ciascuno di essi per scomparire del tutto nei seguenti.

Sulla superficie del corpo non si osserva traccia di pigmento sparso.

Lunghezza della larva c/m 22. Numero di miomeri visibili 222 (contati fino ai 4 c/m precedenti l'ano).

Larva N.° 14.

Aspetto generale

Si presenta molto sviluppata in lunghezza, regolarmente in larghezza, e, come sempre, assai ridotto è lo spessore, in maniera che per essa, come per tutte le precedenti larve, è costante il carattere della pronunziata assottigliatezza del corpo.

Oltre la testa, piccola e con muso assai breve, si parte il corpo con strozzatura visibile soltanto dal lato ventrale. Sin dall' origine esso accenna ad accrescersi assai lentamente per raggiungere ai 4 c/m della lunghezza il massimo sviluppo, lo mantiene costante per il tratto di altri 4 c/m, in seguito ai quali va riducendosi assai lentamente per il decorso di un lungo tratto. Non si distingue l'apertura anale, nè l'origine dell'estre-

mità codale, perchè il tratto in parola si mostra rotto alla sua estremità.

L'andamento del corpo dell'animale, quando esso giaccia nel senso della lunghezza, è prossimo all'orizzontale.

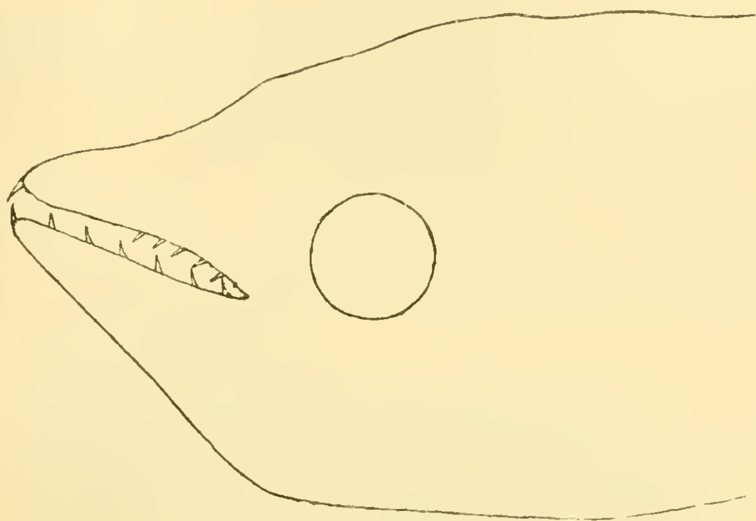


Fig. 17. — Schema della larva N. **14** (× 14)

Il colore della larva è di un giallo carico assai intenso, che va facendosi sempre più bruno oltre la metà del corpo, lungo il margine ventrale.

Caratteri della pinna primordiale.

Lungo il margine dorsale si estende la pinna primordiale, presentante all'osservazione i seguenti caratteri particolari: per il tratto di 1/2 cm. contato a partire dall'origine di essa, (coincidente con quella del corpo) si mostra ridottissima in guisa da rendersi appena distinta ad occhio nudo in questa regione; però, al termine di essa, mostra subito un accrescimento repentino tale da assumere uno sviluppo quasi doppio rispetto a quello del tratto suddetto. Con tale dimensione va sempre più ingrandendosi, in maniera da raggiungere e da mantenere la massima dimensione di 2 m/m 1/2 lungo tutto il tratto più sviluppato del corpo dell'animale indi, come quest'ultimo, va restringendosi gradatamente in maniera che, ai 3 c/m precedenti l'estremità posteriore della larva, non si rende ulteriormente visibile.

Non si manifesta trasparente attraverso il suo spessore, per la maggiore compattezza e l'accresciuto spessore.

Caratteri generali e particolari del capo

Lunghezza del capo m/m 4. Il margine superiore presenta nel punto medio del tratto anteriore una leggerissima concavità continuantesi con i due ultimi tratti terminali assai brevi e lievemente convessi. Il margine inferiore è perfettamente rettilineo. I mascellari sono provvisti di piccoli denti conici. Formula dentaria $\left(\frac{1.5}{1.6}\right)$ Il diametro massimo dell'occhio

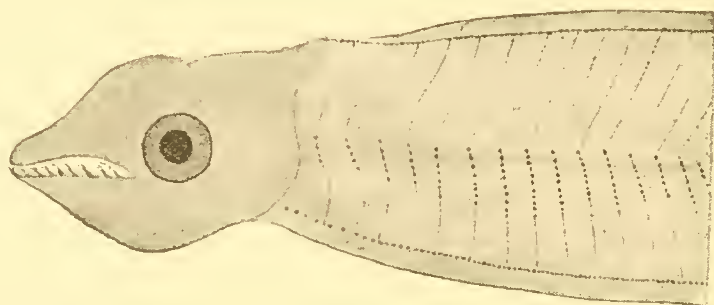


Fig. 18. — Parte anteriore del corpo della larva N. **14** (× 6)

raggiunge quasi il millimetro e mezzo. A debole ingrandimento si mostra contornato da una stretta zona circolare che lo rende ancora più ingrandito.

Distanza dall'apice del muso al centro della pupilla m/m 2 $^1/_2$. Lo squarcio della bocca, ampio m/m 2, segue in direzione il margine inferiore, presentando tuttavia una lievissima concavità verso di esso.

Caratteri particolari del corpo

Osservando l'animale a debole ingrandimento si scorge in corrispondenza del margine interno dell'intestino una linea pigmentaria pari molto intensa e regolarmente continua, che, partendo dall' origine di esso, si estende fino all' apertura anale, mantenendo durante il decorso il carattere della continuità.

Anche lungo il margine dorsale si osserva linea pigmentaria pur'essa continua ed uniforme, ma di intensità inferiore

a quella ventrale. Come la prima si parte dall'origine del corpo per estendersi fino ai 5 c/m precedenti l'ano. Ad occhio nudo si rendono visibili tanto la prima che la seconda, però non per tutto l'intero decorso.

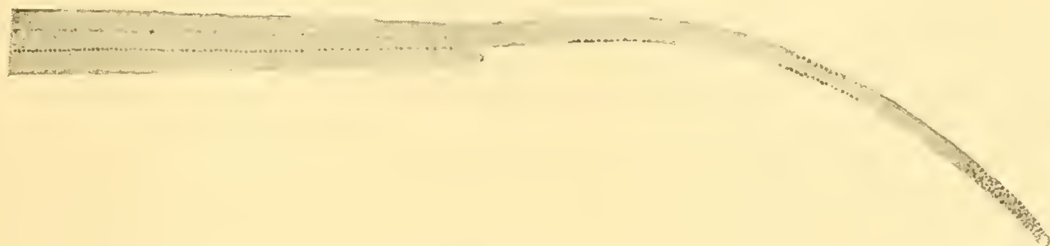


Fig. 19. — Estremità caudale della larva N. 14 (× 6)

Su ciascun miomero lungo il margine anteriore e ventrale si osservano poche macchiette pigmentarie allineate, il cui numero va sempre più riducendosi nei miomeri via via successivi.

Oltre la metà del corpo non si osserva più traccia alcuna di pigmento.

L'estremo caudale si mostra fortemente pigmentato.

Lunghezza della larva c/m 25.

Numero di miomeri visibili 300 (contati fino ad un centimetro precedente l'estremità dell'animale).

Caratteri riassuntivi delle larve studiate

Larva	Capo	Muso	Rapporto Capo	Denti	Occhio	Linee di pigmentazione	Larghezza del corpo	Lunghezza del corpo	Coda
1	allungato	allungato	1 +	(1).1.1 / (1).4	piccolo	1 pari e 1 disp. (ventrale)	4 mm 1/2	cm 12	1 cm zon.
2	ottuso	corto	1 +	(1).4 / 1.5	grande	1 dors. e 1 pari (ventrale)	4 mm 1/2	cm 17	estr. pigm.
3	allungato	allungato	2	(1).2.1.1 / (1).3.1	grande	1 disp. e 1 pari (ventrale)	6 mm	cm 13	lunga
4	allungato	sporgente	1	(1).5 / (1).4.1	grande	1 pari vent. e 1 disp. dors.	5 mm	cm 16	zonata
5	ottuso	corto	1	(1).5.2	grande	1 pari vent. e 1 disp. dors.	6 mm	cm 18	mm 9
6	allungato	allungato	2 —	(1).1.1 / (1).3	piccolo	1 pari e 1 disp. (ventrali)	6 mm	cm 15,2	zonata
7	ottuso	corto	1	(1).1 / 1).3	grande	1 pari vent. e 1 disp. dors.	8 mm	cm 30,2	?
8	allungato	allungato	2	(1) / (1).6	piccolo	1 pari e 1 disp. (ventrali)	5 mm	cm 17	cm 1
9	ottuso	breve	1	0 / (1).4	massimo	1 pari vent. e 1 disp. dors.	8 mm	cm 37,2	?
10	incompleto	?	?	?	piccolo	1 disp. e 1 pari (ventrali)	6/2 mm	cm 14	mm 4
11	allungato	allungato	2	(1).22.1.3 / (1).5	piccolo	1 pari e 1 disp. (ventrali)	9 mm	cm 25	cm 1
12	allungato	allungato	2	(1).1 / (1).4	piccolo	1 pari e 1 disp. (ventrali)	8 mm	cm 18	cm 2
13	allungato	sporgente	2 —	(1).1.1.1 / (1).5	massimo	1 vent. pari e 1 disp. dors.	8/2 mm	cm 22	cm 1
14	regolare	sporgente	2 —	(1).5 / (1).6	massimo	1 vent. pari e 1 disp. dors.	8 mm	cm 29	?

Dei caratteri riassuntivi già sopra aggruppati prendiamo come fondamentali e indispensabili, per la classificazione di tali larve, i seguenti :

Forma del capo e del muso;
Grandezza dell'occhio in proporzione alle dimensioni del corpo;
Numero e disposizione delle linee pigmentarie.

Dobbiamo mettere fra i caratteri secondari la lunghezza e la pigmentazione della coda, giacchè questa nella maggior parte dei nostri esemplari è di già o asportata o incompleta e quindi non è possibile seguire in essa la diversa disposizione di pigmento. D'altra parte si riferiscono anche a quei quattro caratteri summenzionati le classificazioni di Roule e di Grassi da me seguite in tale studio.

In tal modo i nostri 14 esemplari si dovrebbero ricondurre:

Per la esclusiva forma della testa ai seguenti quattro tipi :

1 - Testa allungata con muso allungato.
2 - Testa allungata con muso sporgente.
3 - Testa ottusa con muso corto.
4 - Testa ottusa con muso breve.

Per la forma dell' occhio ai seguenti tre tipi :

1 - Occhio piccolo.
2 - Occhio grande.
3 - Occhio grandissimo.

Per il numero e per la disposizione di linee pigmentarie ai seguenti due tipi :

1 - Una dorsale e una pari ventrale.
2 - Una pari ed una dispari ventrali.

In base alla ricerca in ogni singola larva del numero e della comunanza di tali caratteri fondamentali si possono riconoscere queste divisioni:

Divisione **A.**

vi appartengono le larve N.° **1, 3, 6, 8, 10, 11, 12,**
per avere comune:

1 - testa allungata con muso allungato.
2 - occhio piccolo.
3 - mancanza di linea pigmentaria dorsale e presenza di due linee pigmentarie ventrali. (1 pari e 1 dispari).

Divisione **B.**

vi appartengono le larve N.° **4, 13, 14,**
per avere comune:

1 - testa allungata con muso sporgente.
2 - occhio grandissimo.
3 - linee pigmentarie: 1 dorsale ed 1 pari ventrale.

Divisione **C.**

vi appartengono le larve N.° **2, 5, 7,**
per avere comune:

1 - testa ottusa con muso corto.
2 - occhio grande.
3 - linee pigmentarie: 1 dorsale ed 1 pari ventrale.

Divisione **D.**

vi appartiene la larva N.° **9,**
per avere i seguenti caratteri:

1 - testa ottusa con muso breve.
2 - occhio grandissimo.
3 - linee pigmentarie 1 dorsale ed 1 pari ventrale.

Riunisco ancora in un unico gruppo le due divisioni C e D per avere comune i due più importanti caratteri:

La forma del capo e la disposizione delle linee di pigmento.

Riassumo nei tre tipi seguenti i miei esemplari:

1 - Tipo α un'unica divisione *A*
2 - Tipo β un'unica divisione *B*
3 - Tipo γ due divisioni *C* e *D*

Ora comparando la mia classificazione con quella di Grassi devo dire che la specie *Tilurus hyalinus* corrisponde in tutti i suoi caratteri fondamentali al mio tipo α, ed a quella *Tilurus trichiurus* gli altri due tipi.

Dei tre tipi di Roule: *Tilurus*, *Tiluropsis* e *Tilurella*, posso avvicinare i miei 14 esemplari soltanto al primo di essi, e cioè al *Tilurus*.

Il Roule ed il Grassi non si sono occupati soltanto dello studio anatomico dei *Tilurus*, ma anche del possibile riferimento delle dette larve a forme adulte di Teleostei, e particolarmente di Murenoidi.

Per tale importante scopo il Grassi prende come forma adulta di riferimento l' *Oxystomus* descritto circa un secolo fa da Rafinesque e mai più riveduto da alcuno.

Riporto qui i caratteri più salienti di questa forma: Corpo compressissimo e molto lungo, aspetto gelatinoso e trasparente, capo piccolo, mascelle acutissime e dentate, coda affilata e tre ordini di punti neri sotto il ventre „. Tali caratteri comuni ai *Tilurus* indussero il Grassi a riconnettere queste larve coll' *Oxystomus* di Rafinesque, ed a manifestare apertamente la sua opinione sulla probabilità di intima parentela fra i *Tilurus* e questo genere. Restava così in certo qual modo compiuta la classificazione di quelle larve, giacchè in seguito a quel criterio non si sarebbero potute riferire che ai *Nemichthys* ai quali si suole aggiungere l' *Oxystomus* per il corpo compresso, la forma del muso e la estremità codale affilata. Senonchè il Roule ha combattuto la opinione del Grassi al riguardo. Secondo l'autore francese le concordanze citate da Grassi sulle due forme benchè esatte non sono fondamentali per poter riferire le larve di *Tilurus* ai *Nemichthys*, in quanto che vi sono fra essi differenze ancor più manifeste delle quali bisogna

pur tener conto. Così la dentizione dei *Tilurus* differisce completamente da quella dei *Nemichthys*. Questa è invero fatta di denti numerosissimi e piccoli, che danno alle mascelle l'aspetto di una lima eccessivamente fina, il che non è nei *Tilurus*. Vi è ancora da notare la diversa posizione dell' apertura anale. I *Nemichthys* si distinguono per la situazione anteriore di questo orifizio, posto a poca distanza dietro il capo. Al contrario le larve di *Tilurus* posseggono quell'apertura possiamo dire alla massima distanza dalla testa, giacchè in un corpo così lungo come il loro essa è costantemente presso l'estremità posteriore in prossimità all' origine del breve filamento caudale.

Non potendosi così accettare, secondo le giuste considerazioni del Roule, il criterio del Grassi sulle possibili affinità fra *Tilurus* e *Nemichthys*, specialmente per i due suddetti caratteri assai diversi fra le due forme, resta ancora aperto allo studio il problema del riferimento dei *Tilurus* a qualche altra forma adulta conosciuta; amenocchè essi non siano, come pensa il Roule medesimo, forme larvali di specie di pesci ancora del tutto ignote.

Messina, Istituto Zoologico della R. Università, luglio 1920.

Bibliografia

1810 Rafinesque-Scmaltz, C. F.. — Indice d'Ittiologia Siciliana: *Palermo.*

1853 Koelliker, A.— 1. Bau von *Leptocephalus* und *Helmichthys: Zeit. Wiss. Z. 4 Bd. p. 360.*

1853 — — — — 2. Weitere Bemerkungen über die Helmichthyiden: *Verh. Physik.. Med. Ges. 4 Bd. p. 100.*

1856 Kaup, J. — Catalogue of Apodal Fishes in the collection of British Museum.: *London.*

1861 Carus, J. V. — Ueber die Leptocephaliden: *Leipzig.*

1870 Günther, A. — Catalogue of the Fishes in the collection of British Museum: *London, Vol. 8.*

1882 Facciolà, L. — Descrizione di due specie di pesci del genere *Oxystomus: Nat. Siciliano, Anno 1, p. 184.*

1883 Bellotti, C. — Note ittiologiche — VII. — I Leptocefalidi del mare di Messina: *Atti Soc Ital. Sc. Nat. Milano, Vol. 21, p. 165.*

1893 Carus, J. V. — Prodromus Faunae Mediterraneae: *Stuttgardt, Vol. 2, p. 498.*

1895 Goode, G. B. — Bean, T. — Oceanic Ichtyology: *Washington, 653 p. 123 Plat.*

1896 Strömman, P. H.—Leptocephalids in the University Zoological Museum at Upsala: *Upsala, 53 p., 5 Taf.*

1904 Ariola, V. — 1. Pesci nuovi o rari per il Golfo di Genova: *Ann. Mus. Civico St. Nat. Genova* (3) *Vol. 1, p. 153.*

1904 — — — — 2. Due pesci abissali del Mediterraneo: *L'Acquic. Lombarda, Milano, Anno 6, p. 128, Tav. 2.*

1906 Schmidt, Joh. — Contribution to the life history of the Aal (*Anguilla vulgaris*): *Rapp. Conseil Internat. Explor Mer, Copenaghu, Vol. 5, p. 137, Plat. 13.*

1910 Roule, L. — 1. Sur les poissons de la famille des Nemichthydes: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 150, p. 137*

1910 — — — —2. Description d'un Nemichthydé méditerranéen: *Ann. Inst. Oceanogr. Monaco, Tome 1, Plac.*

1910 Roule L. — **3**. Notice preliminaire sur la description d'une larve de Leptocephalidienne appartenant au type *Oxystomus* Raf.: *Bull. Inst. Océanogr. Monaco, N. 171.*
1911 — — — — 4. Sur quelques larves de Poissons apodes: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 150, p. 732.*
1912 — — — — **5**. La distribution géographique de certaines larves (tiluriennes) des Poissons apodes: *C. R. Ass. Franc. Avan. Sc. 41 Congres, p. 413.*
1912 Grassi, G. B. — Nuove contribuzioni alla storia dello sviluppo dei Murenoidi: *R. Acad. Lincei, Vol. 21, p. 15.*

Ricevuto il 7 luglio 1921 — Finito di stampare il 4 agosto 1922

Sul genere *Theropythecus*

Memoria

del

Prof. Dott. Ugo G. Vram

con tre incisioni

In questa memoria è contenuto uno studio sul genere *Theropythecus*, il materiale che mi servì è composto di uno scheletro maschile quasi completo, di due pelli, delle quali una montata, di *Th. gelada*, tutti tre appartenenti al Museo di questo Istituto, e di due crani uno maschio l'altro femmina di *Th. obscurus* appartenenti al Civico Museo di storia naturale di Genova gentilmente inviatemi in comunicazione dal Direttore Prof. E. Gestro che sentitamente ringrazio per la cortesia usatemi in questa occasione ed in altre per facilitare le mie ricerce, e di un cranio di maschio frammentario e relativa pelle di *Th. obscurus* in deposito presso questo museo.

Nella prima parte del lavoro ho raccolto la storia del genere, passo quindi a studiare comparativamente il materiale scheletrico, e poi l'integumento per quanto lo stato del materiale, che ha subito già diverse concie, lo permetta.

Infine prima di presentare le conclusioni ho esaminato la distribuzione geografica seguendo l'itinerario del Heuglin e ponendo in valore la configurazione del terreno.

Nella descrizione di organi mi sono servito dei nomi più usati nella lingua italiana per evitare l'uso di sinonimi e di introduzione di nomi nuovi sempre dannosi.

Le descrizioni più esatte di questo genere le dobbiamo allo scopritore di questi individui cioè al dotto viaggiatore M. Rüppell che li chiamò *Macacus gelada* e li collocò nel genere *Macacus*. Lesson li denominò *Papio gelada* e li collocò fra i *Cynocephalus*. Is. Geoffroy Saint-Hilaire osservò i caratteri

differenziali esistenti fra i macachi i cinocefali e i gelada e giustamente separò questi ultimi tanto dagli uni come dagli altri e formò il genere *Theropythecus* nel quale collocò la specie *gelada*.

Lo Schlegel ricollocò la specie *gelada* fra i *Macacus* istituendo una specie divisa in due sottospecie *M. gelada* e *M. obscurus*.

Il Gray conservò il genere a sè denominandolo *Gelada* con una sola specie *G. Rüppellii*.

Si ritiene che l' individuo femmina descritto dall' Agassiz nel 1828 sotto il nome di *Cynocephalus Wagneri* non fosse altro che una femmina di gelada (Lesson).

Il nome di *gelada* è quello col quale questi animali sono chiamati dagli Abissini.

Le descrizioni date dai diversi autori specialmente dal Rüppel, dal Reichenbach, dal Forbes e dall' Elliot si accordano fra loro:

Muso nudo di color nero pelo morbido bruno scuro sulla testa e di color ghianda sul dorso ove ha una lunghezza di 27 cm. Collo, petto, addome ed avambracci bruno nero e così pure le mani.

Sulla parte anteriore del collo e sulla parete toracica anteriore vi sono due spazi nudi di forma triangolare che si uniscono coi loro vertici prendendo la forma di clepsidra, essi sono di colore rosso che nell' epoca del calore diviene più vivo, questo spazio è circondato da peli neri con punta bianca.

Le natiche son divise e di colore nero come la faccia, le palme delle mani e le piante dei piedi. Tanto le natiche quanto lo spazio nudo or descritto son circondati da piccole papille spugnose senza dotto escretorio, secondo il Forbes si trovano queste papille anche nel maschio. Le unghie sono nere, convesse più grosse nelle mani che nei piedi.

Nei giovani e nelle femmine il colore è più sbiadito e i peli più corti.

Le dimensioni date dal Rüppell e riportate dal Reichenbach L. sono:

dalla bocca alla radice della coda	1,10 m.
coda lunghezza	0,312 m.
altezza sacrale	0,473 m.
circonferenza della testa	0,156 m.
altezza della testa	0,124 m.

La femmina è più piccola del maschio.

I caratteri pei quali il GEOFFROY fondò il genere e che lo distinguono dagli altri che abbiam nominato qui sopra sono: muso più lungo di quello dei macachi e più corto di quello dei Cinocefali, più concavo di entrambi, narici poste lateralmente simili a quelle dei macachi ma del tutto differenti da quelle dei cinocefali che le hanno poste al termine del muso, cranio più arrotondato di entrambe le suddette specie.

Nelle descrizioni di differenti individui si trovano differenze di colorazione, su queste differenze sono state stabilite due specie quella denominata *Th. gelada* GEOFF. ST. HIL. e l'altra *Th. obscurus* HEUGLIN, sono state proposte anche altre due specie cioè *Th. senex* SCHIMPFER et PUCHERAM, e *Th. Nedjo* F. HEUGLIN dal pelo bianco argenteo, la prima di queste due è stata dall' ELLIOT unita come varietà al *gelada*, della seconda all' infuori di L. REICHENBACH che la segna come specie dubbia non ne parla nessuno.

SCHIMPFER e HEUGLIN asseriscono di aver visto dei gelada della statura di un uomo. Secondo SCHIMPFER nelle regioni abitate dal gelada s' incontra una scimia di mole più grande del gelada di colore nero e con lo spazio nudo sul torace molto rosso che viene chiamata dagli indigeni Tokur Schindschero che vivrebbe in schiere poco numerose mentre i gelada vivono in schiere numerosissime. Il FORBES ritiene che il Tokur Schindschero altro non sia che *Th. obscurus*.

Sull'anatomia del genere non trovo che la descrizione di un'autopsia fatta su un individuo appena ucciso dall' HEUGLIN che ci fornisce i seguenti dati: palato piuttosto liscio attraversato da nove pieghe, i polmoni e il cuore son piccoli in confronto dei visceri addominali, il fegato è grande ed è formato da cinque lobi, la cistifella è grande ed ha l'apice rivoltato all'in su ed è lunga tre pollici, lo stomaco è grande ed ha la forma di pera ed è lungo dieci pollici. L'intestino tenue è poco più lungo del crasso, la lunghezza totale dell'intestino è di ventun piedi (659 cm), il cieco è corto largo e diviso in celle, i reni sono grandi e di forma triangolare, la glandola parotide come pure le glandole linfatiche ascellari e inguinali sono molto sviluppate [1]).

[1]) Nell'intestino cieco sono stati trovati in grande quantità degli *Echinorhynchus*.

La laringe dei *Theropythecus* è stata studiata recentemente dal Bortnowsky.

Della distribuzione geografica parlerò in seguito.

Quanto all'habitat i *Theropythecus* sono montanari, la notte la passano divisi in famiglie nelle grotte, il giorno discendono nelle valli per procurarsi il cibo che consiste di frutta, cereali ed erbe, spesso recano grandi danni agli agricoltori, mangiano anche degli insetti, dei vermi e bruchi che levano dal di sotto delle pietre.

Vivono in numerose schiere condotte da maschi adulti che son feroci e pugnaci. Nei trattati si trova il racconto che questi animali siano soliti a lanciar delle pietre contro chi li insegue ma da informazioni avute dai nostri ufficiali che abitarono in quelle regioni la cosa è ben differente; non sono i *Theropythecus* che gettano le pietre, ma salendo la montagna di corsa provocano la caduta delle pietre che rotolando giù dal declivio cadono verso gl' inseguitori.

Vivono a contatto con gli amadriadi coi quali ingaggiano delle lotte feroci.

I loro nemici più accaniti sono l'*Aquila vulturina* ed il *Gypaëtus*.

Passiamo ora a descrivere il materiale da noi studiato.

Scheletro

Scheletro della testa

Teschio. — Esso ha la norma verticale allungata e molto strozzata nella parte postorbitale del frontale, le ossa sono meno convesse che nei *Cynocephalus*, *Cynopithecus*, *Inuus* e *Macacus* (*menestrinus*).

Dal centro della cresta lambdoidea parte la cresta sagittale percorsa dalla ononima sutura, la cresta è biforcata tanto all'estremità occipitale ove circoscrive un piccolissimo spazio, come alla sua estremità frontale. Essa cresta passa dalle ossa parietali sul frontale senza subire interruzioni e rimane unita su quest'ultimo osso per circa 20 mm giunta a questa distanza dal centro del bordo posteriore del frontale-bregma dei craniologi — essa si biforca e va a terminare ai due lati nel mar-

gine posteriore delle apofisi orbitarie esterne del frontale. I due rami della cresta sagittale biforcata limitano posteriormente una parte dell'osso frontale a forma di ventaglio che anteriormente è limitata dalle arcate sopra-orbitarie, questa parte del frontale è concava, e nella sua porzione posteriore fra i due rami della cresta sagittale che si avvicinano, si nota un *lofo* più o meno accentuato. Questa forma di cresta che troviamo tanto nei maschi come nelle femmine ed è caratteristica poichè comparandola con quella dei Cinocefali si vede come in questi la fusione delle linee semicircolari avviene nei crani che presentano i caratteri di un'età anatomica molto più avanzata, ed essa fusione avviene soltanto nella parte postbregmatica della volta.Al contrario di quanto avviene nei *Cynocephalus*, e specialmente *Cynopithecus*, nei *Teropithecus*, le arcate sopra orbitarie sono egualmente sviluppate nei maschi come nelle femmine.

Fra i cranii di scimie del vecchio e nuovo continente accade di trovare che la cresta sagittale [1]) percorra in parte il frontale, nei cranii di Gorilla di Scimpanse e Orango, ciò avviene più spesso nei primi, meno spesso nei secondi. Più rassomigliante alla formazione descritta nel *Theropythecus* è quella che troviamo nel *Cynopithecus* e nell' *Inuus*.

L' arcata sopraorbitale di cui abbiamo parlato ha un significato meccanico, essa è il ponte di unione e di resistenza dei quattro pilastri della mascella, a maggiore sviluppo dell'apparecchio masticatorio corrisponde maggiore sviluppo dell'arcata, perciò in generale la troviamo più robusta nei maschi che nelle femmine, nei *Theropythecus* essa arcata ha maggior sviluppo ai lati che al centro ciò che significa che la massima resistenza è data dai pilastri laterali. Nei *Cinocephalus* la troviamo più sviluppata al centro che ai lāti, queste differenze nelle

---

[1]) Rettifico un'asserzione errata riguardo le platirrine; nei trattati si trova scritto che in esse manca la cresta, e basta citarne due per il valore dei loro autori: FORBES (a p. 151 Vol. 1.) dice: "The skull is smooth and has no muscular crests „. L'altro: WEBER (p. 769) " Den amerikanischen Affen fehlen sie ganz „. Noi peraltro la cresta l'abbiamo notata in certe platirrine e prima di noi l'aveva notata JOSEPH nel *C. fatuellus* ERX. nel *P. satanas* GEOFFR. e nell'*Hapale* GOEFFR. Il terzo che ripete l'errore è L. HECK (Primates, in BREHMS Tierleben: die Säugetière. 3 B., p. 424). Il ripetersi di tali asserzioni di tanta importanza è dannosa e trae in errore chi determina e classifica il materiale.

due specie indicano che la funzione masticatoria non è la medesima in entrambe le specie.

La differenza fra maschi e femmine che esiste in altre specie e non nei *Theropythecus* dimostra che questa arcata ha anche un altro significato oltre i summenzionati, essa arcata si sviluppa in ambo i sessi e perciò dobbiamo ritenerla necessariamente ereditaria, e questo è che dà ad essa un valore di carattere tassonomico importante specialmente se considerata insieme alla cresta sagittale.

Più pronunziata della cresta sagittale è la cresta lambdoidea la quale si unisce sulla parte mastoidea del temporale colla cresta sopramastoidea. Sotto la cresta lambdoidea la squama dell'occipitale discende piana fino al grande foro percorsa dall'alto in basso dalla cresta occipitale e traversata da una linea che chiamo linea nucale inferiore essendo essa analoga ed omologa all'omonima linea dell'occipitale umano: omologa ed analoga alla linea nucale superiore del cranio umano è la cresta lambdoidea nella sua faccia inferiore, la linea nucale superiore si osserva nei cranii giovani attraversare la parte alta della squama occipitale (infraparietale) e crescendo il cranio, detta linea si avvicina alla parte posteriore delle linee semicircolari che tendono ad unirsi fra loro. Quando le porzioni inferiori delle linee semicircolari si sono unite alla linea nucale superiore allora è formata la cresta lambdoidea. Essa cresta occupa il margine superiore dell' interparietale ed immediatamente sopra ad essa cresta trovasi la sutura lambdoidea.

Queste creste sono più esili nelle femmine che nei maschi; nella femmina in questione la cresta sagittale è accompagnata da ambo i lati da una linea semicircolare che va dalla cresta lambdoidea fino al punto di biforcazione della cresta sagittale, queste linee semicircolari sono gli attacchi inferiori del muscolo temporale, attacchi che mancano nei tre maschi perchè si son fusi coi superiori che alla loro volta han dato luogo alla formazione della cresta sagittale.

Dal profilo si vede la capsula cranica elevarsi dalla concavità frontale su descritta fino al bregma e dietro a questo ridiscendere fino al lambda per continuare nella squama dell'occipitale che si volge dall' indietro all' avanti in linea quasi retta.

Il periotico sviluppa la sua parte inferiore e posteriore in forma di apofisi mastoidee, limitate superiormente dalla

cresta sopramastoidea che continua sulla parte superiore dell' osso e si unisce alla cresta lambdoidea. Sulle apofisi ma-

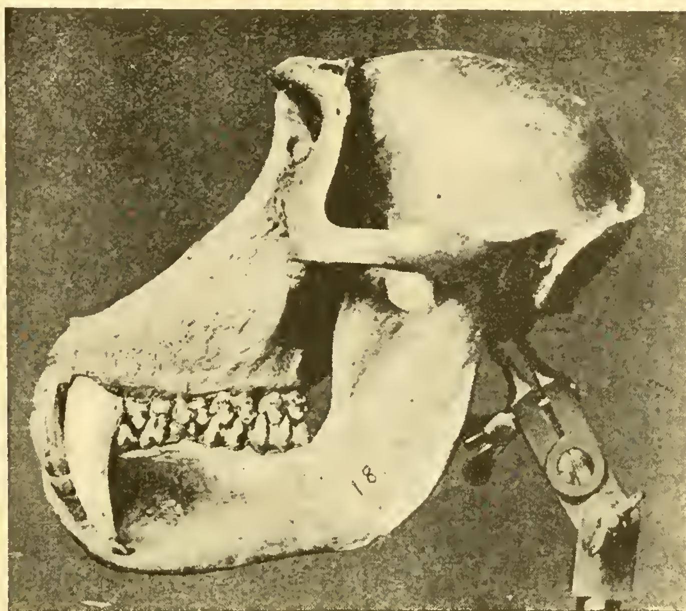


Fig. 1. - Norma laterale del cranio di *Theropythecus obscurus*, maschio (Museo di Genova).

stoidee che sono posteriormente appiattite si vedono ben marcati gli attacchi muscolari, dette apofisi son divise verti-

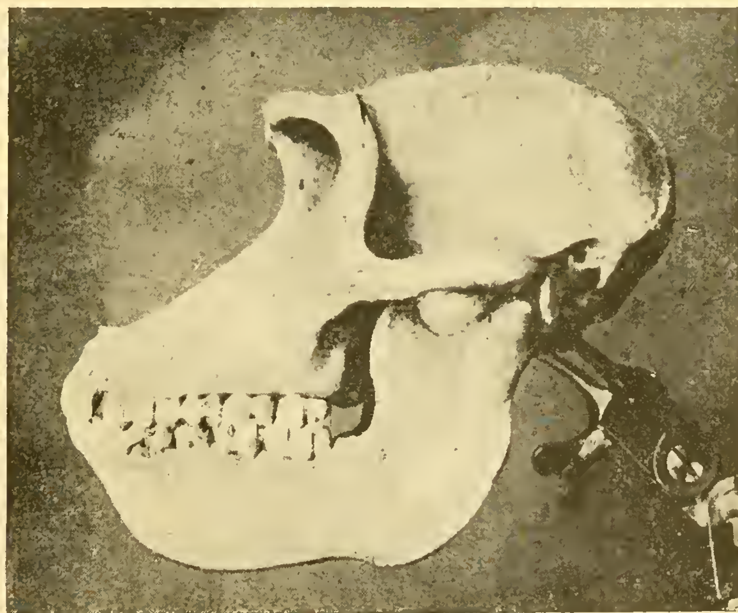


Fig. 2.— Norma laterale del cranio di *Theropythecus obscurus*, femmina (Museo di Genova).

calmente in due facce una posteriore e l' altra anteriore, da una cresta che discende dalla cresta sopramastoidea e finisce

sull' apice delle apofisi in questione. Nella femmina le apofisi sono meno sviluppate ma gli attacchi muscolari son robusti.

Nel *Th. obscurus* maschio queste apofisi son più robuste e anche l' incisura mastoidea è bene sviluppata.

Il timpanico, nel *Th. gelada*, è una lamina ossea piatta diretta dall' avanti all' indietro che si articola col suo margine posteriore colla faccia ventrale dell' apofisi mastoidea e col margine anteriore colla faccia dorsale dell' apofisi postglenoidea, formando così un condotto auditivo esterno con un forame esterno orizzontale schiacciato dal basso in alto. Nel maschio e nella femmina del *Th. obscurus*, l' osso è concavo nella sua faccia superiore e perciò il forame uditivo esterno ha la forma circolare, questa è la differenza tra i crani di *Th. obscurus* e quello del *Th. gelada*, nei due primi manca anche la fessura del Glasser che è ben sviluppata nell'altro. Nell'altro cranio di *Th. obscurus* (IV delle Tabelle) il timpanico è disposto quasi verticalmente e perciò il forame uditivo esterno è schiacciato dall'avanti all' indietro, in questi il timpanico e il foro son più piccoli.

Se si confronta il forame uditivo esterno dei *Teropythecus* con quello delle altre catarrine si trova che nei *C. hamadrias* esso è verticale e schiacciato dall' avanti all' indietro e che l' osso timpanico è fatto a forma di grondaia, nel *Macacus* e nei *Cinopithecus* il forame uditivo esterno è circolare e fra gli antropoidi il forame suddetto è schiacciato dall' alto in basso in qualche *Hylobates*.

Da quanto abbiamo esposto più sopra nel genere *Theropithecus* vi è una grande variabilità.

Si continua l' osso timpanico colla faccia inferiore della piramide che si gonfia esternamente a forma di bolla, le apofisi postgleinoidee sono molto sviluppate di forma triangolare o quasi, larghe 13 mm ed alte 8 superano in grandezza quelle dei cranii delle altre catarrine. Dal lato facciale delle apofisi postglenoidee troviamo un piccolo solco trasversale che le separa dal condilo articolare per la mandibola, questo condilo è convesso semicilindrico e leggermente appiattito.

Alla parte posteriore del petroso d' ambo i lati vediamo che fra essi e il margine posteriore della squama del temporale vi è una fessura nella quale penetra un becco osseo dell'angolo inferiore posteriore del parietale, e ciò in tutti e quattro i cranii d' ambo i lati, e nella femmina questo becco si

distacca dal parietale sinistro e forma un piccolo osso interstiziale, giudicando per analogia da altri cranii da noi disarticolati dobbiamo ritenere che questo becco interessi soltanto il tavolato esterno.

Il margine posteriore dei parietali è saldato al margine superiore dell' interparietale. Fra i due margini superiori dei parietali vi è ancora traccia della sutura sagittale che nella femmina è ben visibile e dentata. I margini inferiori son coperti dalla squama del temporale e i margini anteriori che si adattano al margine posteriore dell' osso frontale sono irregolarmente convessi, considerando i due parietali uniti formano un orlo fortemente concavo nel centro, e convesso ai lati, più marcato nei maschi che nelle femmine, a questa forma d' orlo anteriore dei parietali corrisponde negativamente l' orlo posteriore dei frontali uniti.

Nel cranio N. 1 sul lato destro, il margine anteriore del parietale termina sul margine superiore della squama del temporale lasciando articolare immediatamente per buon spazio la squama del temporale coll' osso frontale, nell' altro cranio maschio (*Th. obscurus*) il parietale articola colla grande ala dello sfenoide. Sul lato sinistro il margine anteriore del parietale termina sull' angolo posteriore della grande ala dello sfenoide che si caccia tra frontale e squamoso in forma di becco per raggiungere il parietale o meglio, l'angolo anteriore di esso il quale angolo è diviso dall'osso da una sutura che va dalla sutura coronale alla squamosa formando così un osso intercalare di forma triangolare i lati del quale misurano circa 1 cm ciascheduno, a nostro avviso si tratta di un parietale diviso e non di un osso fontanellare. Sul lato sinistro del *Th. obscurus* squamoso e frontale si articolano fra loro per articolazione mediata e l'angolo anteriore inferiore del parietale è diviso dal rimanente dell' osso formando un osso interstiziale simile a quello descritto nell'altro cranio. Nel terzo cranio maschio i parietali d'ambo i lati articolano con la grande ala dello sfenoide.

Nella femmina tanto a destra come a sinistra frontale e squamoso articolano fra loro in forma di sutura mediata (Calori 3).

Le suture presentano la solita semplicità che si riscontra nei cranii di scimmie vecchie, mentre in quelli di individui giovani gli orli delle ossa della volta son fortemente dentellati e formano suture complicate. Nella femmina qui descritta son

più complicate che nei maschi. Questa modificazione delle suture nei maschi è dovuta a parere mio all' influenza muscolare che fortemente prevale sul cranio col crescere dell' età direttamente e indirettamente.

La sutura lambdoidea è la prima a saldarsi nei nostri tre cranii, e mentre questa è già saldata vi è ancora traccia della sutura squamosa che generalmente si ritiene sia la prima a saldarsi, ma che in tutti i generi presenta molte variazioni nel momento di saldatura (Bolk). La traccia più o meno forte della sutura sagittale rimasta lungo la cresta ononima è un fatto più frequente nei semnopiteci che nei cercopiteci.

Nel *Th. gelada* la sutura della base è ancor ben visibile all' esterno, e solo limitatamente pervia, cosicchè si deve ritenere che sia saldata internamente, in un *obscurus* ♁ è invece svanita del tutto, nell'altro ♁ e nella ♁ è pervia. Delle suture del mascellare si parlerà in seguito.

Scheletro della faccia

Il profilo della faccia è concavo dal nasion al margine inferiore dell' apertura nasale e da questo punto in giù diviene convesso. Le ossa nasali sono appiattite e fuse insieme in tutti e quattro i cranii ciò che contrasta con l' opinione del Forbes (p. 277) che ritiene che in questi animali le ossa nasali siano sempre divise-separate, and not fused together. Essendo il margine inferiore di ciascun osso nasale concavo, il margine superiore dell'apertura nasale prende, per l' unione delle due ossa, la forma di un *u* capovolta. Le ossa nasali discendono dal livello del margine superiore dell' orbita allargandosi simmetricamente rappresentando un triangolo isoscele concavo nel senso della sua altezza. Per un tratto di un centimetro le ossa nasali articolano colle apofisi orbitarie interne del frontale, e pel rimanente colla cresta (margine anteriore interno) del mascellare, il quale mascellare penetra colla sua piccola apofisi montante da ambo i lati fra nasale e apofisi orbitaria interna del frontale. In basso i nasali articolano con l' apofisi montante delle ossa intermascellari, una parte della quale invisibile a occhio nudo, penetra per pochi millimetri fra osso nasale e cresta del mascellare e ciò d' ambo i lati.

Le ossa intermascellari hanno un corpo convesso tanto nel senso dell' altezza che in quello della larghezza sulla parte facciale, cosicchè riunite danno a questa parte dello scheletro facciale una forma stretta, convessa, e sporgente all' infuori fra i due alveoli degli enormi denti canini, questa parte dell' intermascellare raggiunge l' altezza di 20 mm. circa. Differenziandosi per questi caratteri dalle ossa omonime delle altre scimmie. Essa regione è poco prognata ed i denti incisivi lo sono ancora meno in confronto coi *Cynocephalus*. Le apofisi ascendenti di queste ossa diventano sempre più sottili fino ad essere invisibili a occhio nudo come abbiamo detto sopra.

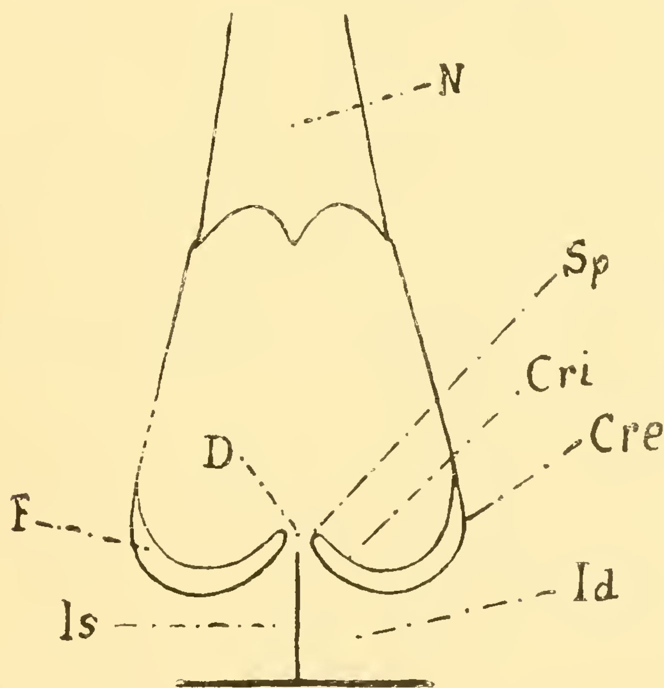


Fig. 3. — Schizzo semischematico delle ossa intermascellari, ingrandito. — *is*, Parte facciale dell' inframascellare di sinistra. — *id*, Parte facciale dell'intermascellare di destra. — *cri*, Cresta interna. — *cre*, Cresta esterna. — *f*, Fossetta limitata dalle suddette creste. — *sp*, Tubercolo omologo alla spina nasale anteriore inferiore. — *d*, Doccia situata fra i tubercoli sopra descritti. — *n*, Ossa nasali fuse fra loro.

Una p a r t e f a c c i a l e dell'osso intermascellare che rassomiglia a quella del cranio di *Theropythecus* la troviamo nell'*Inuus ecaudatus* e *Macacus menestrinus*. Nelle altre catarrine non si incontrano tali parti facciali intermascellari così sviluppate; accennano esse a svilupparsi in qualche cranio di *Hylobates*; nelle platirrine, in crani di *Midas*, la suddetta porzione è ben sviluppata come pure nei *Cebus*, ma in questi non è mai ben limitata dalla parte nasale dell'osso.

Il margine superiore dell'osso intermascellare forma una cresta (*Fig. 3 cre*) che limita bene la sua parte facciale dalla parte nasale (pavimento delle fosse nasali). All'interno di questa cresta se ne nota un' altra molto esile (*Fig. 3 cri*), che nasce dalla prima, là, ove questa forma il margine laterale dell'apertura nasale e dopo un breve percorso si ricongiunge ad essa formando un tubercolo (*Fig. 3 sp*) che leggermente sporge all' infuori dell' apertura nasale, fra queste due creste vi è un piano leggermente concavo (*Fig. 3 f*).

Questa forma l' osserviamo simmetricamente su ambo i due intermascellari e in tutti i quattro i cranii, in differenti grandezze. Nell' articolarsi dei due ossi intermascellari questi tubercoli non vengono a contatto fra loro, poichè son del tutto divisi da una doccia (*Fig. 3 d*) che fa comunicare direttamente il pavimento nasale con la parte facciale dell'intermascellare.

Quale significato si può dare a questi tubercoli?

Son essi analoghi ed omologhi alle due porzioni della spina nasale inferiore anteriore del cranio umano?

Non mi risulta che siano state fatte ricerche in proposito. Probabilmente questi tubercoli servono di sostegno alla cartilagine che divide le narici.

Quanto alla presenza di spine nasali inferiori anteriori nei cranii di scimmie si è discusso molto per lo passato (Hamy) e si è voluto vederne nei crani di parecchie specie di catarrine e recentemente Friedenthal sostiene che i crani di platirrine son provvisti delle suddette spine.

Tubercoli simili come quelli del *Theropythecus* ora descritti non si trovano nei crani di nessuna specie di scimmie, e di spine propriamente dette non si può nemmeno parlare, poichè nelle altre catarrine salvo le eccezioni summenzionate in tutte esiste un *clivus nasoalveolaris* più o meno pronunziato sul quale delle volte si notano delle asprezze ossee lungo l'articolazione fra le due ossa intermascellari che se situate sul limite non ben determinato fra parte facciale e parte nasale dell'osso intermascellare sono scambiate per le spine nasali in questione e ritenute analoghe a quelle che si trovano nel cranio umano, altre volte si sono scambiate per spine o tuberosità certe sporgenze della faccia ossea dovute alle radici dei denti incisivi mediani.

Nel caso del *Theropythecus* i tubercoli descritti si potrebbero considerare analoghi alle spine che si riscontrano sull' inter-

mascellare umano e il piccolo spazio incluso fra le creste che abbiamo descritto più sopra analogo alla fossa prenasale, ritenendo che queste formazioni nel cranio del *Theropythecus* abbiano la stessa maniera di prodursi di quelle del cranio umano. (vedi ZUCKERKANDL).

A tale proposito devo notare che tali spine mancano in un cranio femminile di *Th. gelada* giovane che si trova al Museo di Vienna (Hofmuseum). Ciò potrebbe far supporre che queste spine si formino da punti propri di ossificazione che poi si saldino coll' intermascellare.

Nei cranî delle altre scimmie, spine non se ne notano, e in quelle delle platirrine una sola volta vidi fra parecchi cranii di *Aluata* una piccola sporgenza appena percettibile dell'aspetto di una spina nasale anteriore inferiore, ed altra volta in un cranio di *Callicebus*, mai però comparabili a quelle del *Theropythecus*.

Perciò ritengo che anche il FRIEDENTHAL come gli altri si siano sbagliati.

Le ossa mascellari sono piane nella loro faccia superiore che non è estesa, e che nelle femmine non è ben divisa dalla faccia laterale, causa l' esilità degli attacchi muscolari (rilievo del canino) che soltanto nei ♂ vecchi presentano una certa robustezza.

La faccia laterale esterna è fortemente concava nei maschi e nelle femmine ed è limitata all' apofisi malare del mascellare. S' incontrano simili concavità nei Cinocefali vecchi mentre mancano nei *Menestrinus* ed *Inuus*. MATSCHIE ritiene queste concavità come caratteri specifici, ma le nostre cognizioni sullo sviluppo facciale — apparecchio muscolare ed apparecchio di sostegno — sono ancora troppo poco progredite per poter decidere in merito.

Le ossa malari non sporgono affatto.

Il contorno dell' apertura orbitale è semicircolare, semicerchio che ha per diametro l' orlo superiore. Le ossa lagrimali sono situate nell' interno dell' orbita ma il foro lagrimale è ben visibile nei maschi a chi guarda il cranio dal lato facciale. Il pavimento dell' orbita è molto concavo e la fessura orbitale ha la solita direzione e grandezza che abbiamo riscontrato nei crani di Cinocefali e Macachi, dicasi lo stesso della fossa lagrimale e della trocleare; l' incisura sopraorbitale è invece bene sviluppata.

Nella parte infraorbitale la superficie ossea presenta molto marcati gli attacchi muscolari e nella femmina, che conserva ancora traccia della sutura metopica, fra le arcate sopra orbitali si notano due ossa interstiziali molto piccole situate fra le ossa nasali (margine superiore) e apofisi orbitali interne del frontale. Nei maschi, nel punto ove le ossa nasali articolano col frontale (nasion dei craniologi) notiamo una depressione digitale di varia grandezza, che sia dovuta forse ad un organo glandulare frontale come fu osservato da Fr. Cuvier in certi *Macacus* (vedi Reichenbach L. N. 358, p. 139)?

Il palato presenta una forma ellitica nei maschi ad U nella femmina, le ossa palatine — lamina orizzontale — convesse nel profilo mediano, son leggermente concave in senso trasversale; le coane sono strette e lunghe, l' ala esterna delle apofisi pterigoidee è due volte più lunga dell' interna.

La mandibola, sotto ai C nella sua porzione incisiva va restringendosi fino all' altezza del foro nutrizio — situato sulla sinfisi — quindi si allarga, prendendo una forma che si può paragonare ad un calice. Gli spigoli convessi che si formano sotto ai C limitano anteriormente due fosse profonde situate nella porzione sottostante ai P.

Queste fosse molto sviluppate nei maschi pochissimo nella femmina son dovute a speciali disposizioni dei muscoli (corrispondenti al *depressor labii* e al *depressor anguli oris* che tutto fa credere che s' incontrino col buccinatore nella parte posteriore e forse con dei fasci del *levator menti* nella parte anteriore). Visto di profilo il margine inferiore della mandibola è sigmoideo e volge all' insù per divenire il margine posteriore della branca ascendente. I condili articolari son posteriormente appiattiti, divaricano poco lateralmente essendo le parti inferiori dell' orlo delle due branche ascendenti quasi parallele fra loro, l'asse trasversale dei condili è obliqua all' indietro e all' interno. La loro parte superiore è rettilinea, la faccia anteriore leggermente concava. L'apofisi coronoide convessa anteriormente dà la forma sigmoidea al margine anteriore della branca. Gli attacchi muscolari tanto interni che esterni sono robusti nei maschi.

Denti. — I denti incisivi laterali superiori non son voluminosi, meno larghi di quelli dei *Papio* e *Cynocephalus* impiantati quasi verticalmente, i centrali sono più larghi dei laterali.

Nel seguente specchio sono paragonati con quelli delle altre specie per la loro larghezza:

	Theropythecus	*Papio porcarius*	*Cynocephalus*	*Macacus*	*Cynopithecus*
I c	8'0 mm	11'5 mm	10'0 mm	6'5	7'8
I l	6'0 "	8'4 "	6'0 "	5'0	4'8

Gli incisivi inferiori son più piccoli dei superiori e la differenza fra centrali e laterali è minore.

Nella femmina i Ic. superiori son larghi 6'0 mm. e Il. 5'0 mm., nella femmina di *Cynopithecus* 7'0 mm. e 5'0 mm.

I C. superiori sono lunghissimi i più lunghi che si trovino fra i primati, essi sono concavi dal lato distale (posteriore) e convessi dal centrale (anteriore) col crescere subiscono una torsione che porta la concavità del dente verso l'intero e la convessità verso l'esterno, rispettivamente verso il lato linguale e labiale. Un solco ben marcato che percorre la superficie linguale del dente diviene in seguito alla torsione di questo, visibile anche dalla norma facciale. Lo spigolo posteriore è acutissimo e vicino ad esso sulla faccia labiale del dente si nota un solco che si origina dal labbro esterno dell'apofisi alveolare e dopo breve percorso svanisce [1]).

Ecco alcuni dati numerici sui denti canini del *Theropythecus Gelada* ♂ confrontati con quelli di altra specie di catarrine (in mm)

	Theropythecus	*Papio*	*Cynocephalus*	*Menestrinus*	*Cynopithecus.*
Curva ant.	52'0	33'0	36'0	30'0	32'0
Altezza	44'5	30'0	38'0	26'0	18'5
Diamet. tras.	10'0	11'0	10'0	7'0	7'5
„ ant. pos.	14'0	12'0	15'0	13'0	12'0

I più lunghi C nell'Orango che ho osservato hanno la lunghezza 31'0 mm. nel Gorilla di 40 mm.

I canini inferiori sono adeguatamente robusti.

I premolari superiori bicuspidi, non differiscono da quelli dei Cinocefali e Papioni e Macachi e Cinopiteci ed altre Catarrine che per la loro grandezza, il solco che divide i due

[1]) I denti C. del *Th. obscurus* ♂ sono più piccoli.

tubercoli è molto semplice e concavo dal lato del tubercolo labiale.

Il primo premolare inferiore ha la forma comune che si riscontra nei *Cercopithecinae* cioè appiattito trasversalmente coll' apice rivolto indietro la radice anteriore del tutto fuori dell'alveolo e rivestita di smalto.

Il secondo premolare inferiore possiede due cuspidi, una labiale e l'altra linguale, e distalmente è fornito di un tallone che forma la metà posteriore della corona. Le due cuspidi si alzano notevolmente sul piano del tallone ciò che non avviene nei secondi premolari inferiori delle altre specie che abbiamo tratto a confronto.

Caratteristiche differenze presentano i molari. Quadricuspidi sono i superiori quinquecuspidi gl' inferiori.

Ciascuna cuspide è molto bene sviluppata e distinta dalle altre, i loro apici divaricano, le loro superfici interne sono provviste di creste divise da un solco antero-posteriore. Il paio di cuspidi centrali non è diviso dal paio distale dal solito solco che troviamo nelle altre Catarrine, ma bensì da una vera doccia che si abbassa sulla faccia labiale della corona nei molari inferiori, sulla faccia linguale nei superiori, nelle altre due rispettive facce questo solco è molto ridotto.

Abbiamo detto che i molari inferiori sono quinquecuspidi questa quinta cuspide (mesiale) raggiunge il suo massimo sviluppo nel terzo M. rimanendo però più bassa delle altre quattro.

Sul lato centrale dei denti molari inferiori notasi un tallone il quale congiunge da questo lato, le due cuspidi centrali verso la loro base ed è diviso dalle cuspidi da un piccolissimo solco, questo tallone presenta la tendenza a dividersi dalle cuspidi. [1])

I molari superiori che come abbiamo detto sono quadricuspidi posseggono due talloni uno distale piccolo, uno centrale più grande, diviso dalle due cuspidi da un solco abbastanza sviluppato su ciascun lato e diviso in due da un altro solco che lo traversa in senso antero-posteriore, ai lati di questo solco il tallone sporge e assume la forma di due piccole cu-

---

1) Si potrebbe considerare un metaconide diviso. (Osborn), vedi Vram. 1).

spidi [1]). Questa formazione si trova situata nel mezzo del lato centrale della corona, mentre il tallone distale è rivolto verso il lato labiale.

In tutti i denti molari le cuspidi più grandi son le centrali, la più piccola delle cuspidi è la distale labiale nei molari superiori, la distale linguale negl' inferiori.

Il dente molare più grande è il terzo M. Nella femmina i molari son più piccoli di circa 2'5 mm nella lunghezza (diametro sagittale) della corona.

Nell' articolazione dei molari inferiori con i superiori le cuspidi labiali inferiori si cacciano fra le labiali e linguali superiori. Le cuspidi centrali dal 1 M. inf. vanno a contatto del tallone del secondo P. sup. e del tallone centrale del primo M. sup. che abbiamo descritto.

Nei secondi molari il fatto è più evidente, il tallone centrale dei denti inferiori va a contatto del tallone distale del dente superiore precedente, le due cuspidi centrali dell' inferiore si cacciano fra il tallone centrale e le cuspidi centrali dell'antagonista, le cuspidi distali dell'inferiore si cacciano come avviene per gli altri denti fra le cuspidi distali e centrali del suddetto antagonista, lo stesso avviene per il terzo molare.

I C inferiori entrano nel diastema fra i C. e I. laterali superiori.

I C. superiori poggiano sul margine centrale del I P. inferiore.

Qui torna acconcio esaminare le suture intermascellare e mascello-intermascellare. La prima è aperta nel cranio di *Th. gelada* ed è chiusa nei due di *Th. obscurus*, il *geladà* come abbiamo visto ha i denti C. più grossi di quelli del maschio *obscurus*, questo verrebbe a contraddire l' ipotesi che la precoce saldatura della sutura intermascellare sia in relazione diretta con la grandezza dei C. (Bolk). Lo stesso dicasi delle altre suture che articolano l'infra-mascellare coi mascellari esse son ben visibili nel maschio coi C. più grossi, saldate nell'altro e quasi saldate nella femmina.

---

1) Si potrebbe considerare un *protoconulus* diviso (Osborn). Vedi Vram l. c.

Base interna del cranio. — Uno dei crani è guasto [1], presenta un largo foro nella parte posteriore causato dalla esportazione della squama dell'occipitale, ed un altro foro sul parietale sinistro causato dall' entrata d' un proiettile di grosso calibro. attraverso questi due fori si può esaminare la base del cranio che non presenta nulla di diverso da quello che si trova sulla base cranica di altri generi della famiglia dei *Cercopithecinae.*

La parte orbitale dei frontali si uniscono fra loro, come abbiamo altrove (Vram 5) descritto chiudendo la fessura etmoidale, le piccole ali, le apofisi clinoidee anteriori e medie son disposte come negli altri *Cercopithecinae* la fessura orbitale inferiore nell' interno del cranio ha la forma di un foro ovale.

Il *dorsum sellae* (Calori) anche esso rassomiglia alla forma più semplice che abbiamo trovato nei generi della suddetta famiglia, l'aspetto dei suoi margini ci fa supporre che altri due nuclei ossei, spariti nella macerazione dovevano trovarsi agli angoli del dorsum selae e formare le apofisi clinoidee posteriori, il *dorsum sellae* non presenta nessun solco nè foro, come si presenta frequentemente nei crani di *Cercopithecinae* specialmente dei Cinocefali, Macachi e Cinopiteci.

Non potendo segare orizzontalmente il cranio non ho potuto misurare gli angoli della base ma all' ispezione l' angolo del Landzert apparisce molto ottuso.

Dalla tabella che qui uniamo si ricava che tutte le misure craniche son maggiori nei maschi che nella femmina ad eccezione :

della larghezza biparietale	che è	♂ < ♀
della larghezza orbitale	„ „	♂ < ♀
della profondità orbitale	„ „	♂ < ♀

alcune misure della ♀ sono eguali a quelle di uno dei due maschi e superiori a quelle dell'altro cioè la larghezza biasterica, altre uguali o inferiore a quelle del maschio come la larghezza infraorbitaria.

L'indice cefalico è di 62'6 e 61'9 nei ♂ e di 69'6 nella femmina, la femmina ha dunque un cranio piu brachimorfo

[1]) Cranio IV della Tabella I.

di quello dei maschi. Nei Cinocefali adulti i maschi hanno un indice cefalico più basso delle femmine (Vram 3) e questo fenomeno non è da attribuirsi alle formazioni esocraniche poichè abbiamo trovato anche l'indice endocranico più basso nei maschi che nelle femmine (osservazioni ancora inedite).

Tanto nel *Cynoc. niger* come nel *Cynoc. porcarius* F. Cuv. abbiamo trovato l'indice cefalico più basso nei maschi che nelle femmine.

Il rapporto (larghezza biauricolare × 100): larghezza biparietale; che abbiamo trovato maggiore nei maschi che nelle femmine nei Cinocefali, nei Papio (*Cynoc. porcarius* Cuv.) e nei Cinopiteci lo troviamo anche nei Theropitecii, minore nelle femmine che nei maschi. Questo indice è di 119'4 e 125'9 pei maschi e di 113'0 per le femmine.

L'indice facciale da noi calcolato è l'indice fisionomico cioè: (altezza alveolo-nasion × 100): larghezza bizigomatica; (misura N. 24 della tabella moltiplicato per 100 diviso per la misura N. 13) ed è per il I 60,0 per il II 59,8 per il III 50,5. Nei Cinocefali questo indice è di 67,0 e di 68,0 in media nei Cinopiteci 64,9 e 54,9 nel Papio 70,0 e 59,5 rispettivamente pei maschi e femmine.

Il triangolo di prognatismo è per il I 2244 mmq. per il II 2412 per il III 1274. (Vram 3).

Ponendo in funzione la lunghezza diretta della faccia e la lunghezza proiettata abbiamo l'indice di prognatismo (lunghezza proiettata × 100: lunghezza diretta (Vram 3) quest'indice è tanto più basso quanto la faccia è meno prognata esso è per il I 71,5 per il II 71,2 per il III 78,4.

Tabella I.

Numero e sesso		I [1]) ♂ ad.	II [2]) ♂ ad.	III [3]) ♀ ad.	Differ. fra I — II	IV [4]) ♂
1 Peso del cranio . . .	grm.	188'85	195'09	155'00	< 7'15	—
2. Peso della mandibola. . .	„	102'52	96'00	61'00	> 6'52	—
3. Capacità totale	cc.	135	145	120	< 20'00	—
4. Capacità preauricolare [5]) . .	„	90	110	80	< 20'00	—
5. Capacità postauricolare . .	„	45	95	40	—	—
6. Lunghezza totale	mm.	107'0	109'0	99'0	< 2'0	99'0[2]
7. Lunghezza preauricolare . .	„	71'0	69'0	69'0	> 2'0	—
8. Lunghezza postauricolare . .	„	36'0	40'0	30'0	< 4'0	—
9. Lunghezza basale . . .	„	87'5	87'0	79'0	> 0'3	82'0
10. Altezza B. B.	„	67'5	70'6	63'0	< 3'1	71'0
11. Altezza A. B.	„	68'0	52'0	45'0	> 10'0	—
12. Altezza della calotta . . .	„	39'0	26'0	25'0	> 13'0	—
13. Larghezza biparietale . .	„	67'0	67'5	69'0	< 0'5	67'0
14. Larghezza frontale massima .	„	54'0	55'5	51'0	< 1'5	53'5
15. Larghezza frontale minima .	„	43'0	44'0	44'0	< 1'0	43'5
16. Larghezza biauricale . . .	„	80'0	85.0	78'0	< 5'0	85'0
17. Larghezza biasterica . . .	„	59'0	63,0	63'0	< 4'0	62'5
18. Larghezza bizigomatica . .	„	110'0	112'0	97'0	< 2'0	112'5
19. Larghezza bimascellare . .	„	75'0	78'0	73'0	< 3'0	78'0
20. Larghezza biorbitale . . .	„	67'0	73'0	66'0	< 6'0	68'5
21. Lunghezza diretta della faccia	„	95'0	101'0	76'0	< 6'0	90'0
22. Lunghezza proiettata della faccia	„	68'0	73'0	52'0	< 4'0	—
23. Altezza dall'alveolo al nasion .	„	66'0	67'0	49'0	< 1'0	—
24. Altezza dall'alveolo alla glabella	„	69'0	71'0	53'0	< 2'0	—
25. Altezza dall'alveolo al vertice .	„	85'9	76'0	65'0	> 9'0	—
26. Diff. fra 24 e 25	„	16'0	5'0	12'6	> 11$_0$0	—
27. Altezza dall'alveolo al rinion .	„	23'0	27'0	19'0	< 4'0	—

[1]) Gelada. — [2]) *obscurus* ♂. — [3]) *obscurus* ♀

[4]) Cranio frammentario.

[5]) Vedi Vram (3) anche per le altre misure.

Numero e sesso	I ♂ ad.	II ♂ ad.	III ♀ ad.	Differ. fra I—II	IV ♀
28. Altezza dall'alveolo al margine inferiore dell'orbita . . . . . . mm	40'0	46,0	33'0	6'0	—
29. Orbite: Altezza . . . . . . „	22'0	22'4	21'3	0'4	—
30. Orbite: Larghezza . . . . . „	26'0	25'0	28'0	1	—
31. Orbite: Profondità . . . . . „	32'0	30'0	33'0	2	—
32. Orbite: Inclinazione [1] . . . gr	22	30	18	> 8⁰	—
33. Larghezza infraorbitale . . . mm	10'0	12'0	10'5	> 2	12'0
34. Naso: Dal nasion al pav. nasale . „	75'0	83'5	62'0	< 8'5	70'0
35. Naso: Dal nasion al rinion . . „	47'0	46'0	33'5	> 1'9	42'0
36. Naso: Larghezza dell'apertura nasale „	16'0	16'5	15'0	< 0'5	15'3
37. Palato; Lunghezza . . . . „	83'0	80'0	71'6	> 3'0	75'8
38. Palato: Larghezza fra C. . . . . „	19'0	23'5	22'0	< 4'5	19.0
39. Palato: Larghezza fra M¹ . „	26'0	27'0	27'0	< 1'0	27'0
39. Palato: „ a M³ . . . „	18'8	22'2	24'5	< 3'4	22'0
40. Foro occipitale: Diam an-post . „	19'5	19'5	19'0	—	—
41. Foro occipitale: Diam trasv. . . „	16'7	18'0	15'0	< 2'0	—
42. Foro occipitale: aerea . . . mm²	2478	2767	2241	< 28'3	—
43. Angolo basiliare . . . . . . gr	50°	46°	44°	< 6⁰	—
44. Mandibola: Larghezza bigoniale . mm	61'0	62'0	54'0	< 1'0	62'0
45. Mandibola: Larghezza bicondiloidea „	75'0	76'0	64'5	< 1'0	80'0
46. Mandibola: Larghezza Fr. M³ . . „	27'5	32'0	27'0	4'5	24'5
47. Mandibola: Lunghezza totale esterna „	117'0	116'0	97'0	< 1'0	—
48. Mandibola: Lungh. del tratto molare „	41,5	48'0	42'5	< 6'5	46'9
49. Mandibola: Lunghezza della branca ascendente . . . . „	41'0	44'0	32'5	< 3'0	41'0
50. Mandibola: Alt. proiettata della sinfisi „	42'0	37'0	28'0	> 5'0	—
51. Mandibola: Alt. proiettata dei condili „	58'0	62'0	58'0	< 4'0	—
52. Mandibola: Corda della sinfisi. . „	49'6	47'0	36'5	> 2'6	46'0
53. Mandibola: Angolo gonico . . gr	115	122	106°	< 7⁰	—

N. B. — Per le misure proiettate (11-12-22-23-24-25-27-28-50-51) il cranio si intende orientato sul piano condilo-alveolare.

[1] Vedi Vram (2).

L'annessa tabella è completa per quanto necessita completare la descrizione e comparazione dei tre crani e perciò non crediamo necessario di dilungarci in calcoli d'indice e passiamo a descrivere le altre parti dello scheletro.

Scheletro del tronco.

Colonna vertebrale. — Questa è rappresentata dalla formula

C 7 D 13 L 6 S. (2 + 1) C? [1])

Delle vertebre cervicali, l' atlante è esile e sprovvista del tubercolo posteriore, l'espistrofeo ha il dente allargato all'apice. Le altre cinque vertebre differiscono le une dalle altre per l'altezza dei corpi che diminuisce mentre aumenta la loro larghezza man mano che si avvicinano alla porzione dorsale della colonna.

Non differiscono le vertebre cervicali nella forma da quelle del *C. hamadrias* sono però più profonde e più alte che in questo ed hanno un foro vertebrale più grande. Le apofisi spinose sono esili e rivolte in alto, quasi perpendicolari al corpo delle vertebre con margine posteriore concavo, concavità che diminuisce nella penultima e che nell'ultima è diventata convessità, in quest'ultima apofisi il margine anteriore è leggermente concavo. Nella penultima vertebra le apofisi costali sono oblique dall'alto in basso.

Le vertebre dorsali aumentano nei diametri del corpo e nella larghezza totale dalla prima all' ultima, contemporaneamente diminuisce il diametro trasverso del foro. Le apofisi spinose son lunghe con apice scabroso ed ottuso ciò che significa che esse devono servire all'attacco di robusti e numerosi fasci di fibre muscolari anche di territori non vicini. Queste apofisi son volte in senso caudale dalla IV alla decima, mai però quanto nei *M. rhesus.* La XII vertebra è l'anticlinale, qui

[1]) La prima lettera seguita da cifra indica il numero delle vertebre cervicali la seconda quello delle dorsali la terza quello delle lombari il quarto e quinto in parentesi, indicano il primo il numero delle sacrali che articolano coll'ileo il secondo quello delle altre, cioè delle proprie o essenziali e delle seconde o accessorie (Calori), l'ultimo indica il numero delle vertebre caudali che nel caso presente mancano.

occorre ricordare che la direzione delle apofisi spinose è disposta nella direzione della risultante della trazione e della pressione (Strasser).

Le vertebre lombari aumentano irregolarmente; i corpi più alti li troviamo nella III e nella X i più larghi nella V e nella VI; la forma più spiccata a cono del corpo è quella della III.

Le apofisi spinose di queste vertebre son corte e grosse di forma quasi quadrilatera, hanno l'apice, o meglio il lato superiore, grosso e scabro che ha il medesimo significato di quello che abbiamo dato alle apofisi delle vertebre dorsali. Questi processi son volti verso il lato cefalico direzione tenuta anche dall' apofisi della XIII vertebra dorsale. Riferendo il criterio di esame tenuto nello studio delle vertebre dorsali a quello delle lombari potremo concludere che la media risultante della trazione e pressione esercitata dai muscoli è in direzione inversa e contraria nelle due porzioni della colonna e che s' incontra nella XII vertebra.

Le apofisi mammillari in genere sono molto sviluppate e si originano sulla metà anteriore della prezigapofisi.

Le anapofisi sono accennate nelle vertebre dorsali e si sviluppano soltanto nelle due ultime di questa porzione e nelle quattro prime vertebre lombari. Queste apofisi raggiungono il massimo sviluppo nella prima lombare quindi decrescono e spariscono nell'ultima, lo stesso avviene negli Amadriadi e nei Cinopiteci. Nei Semnopiteci, dalla seconda vertebra lombare in poi, le anapofisi son molto esili e rivolte distalmente cosicchè l'apofisi articolare della vertebra successiva ha maggior spazio pel movimento. In uno scheletro di vecchio *Colobus guerezza* si riproduce ciò che abbiamo visto nel *Th. gelada.*

Le anapofisi mancano nel Cimpanzè e nell'Orango e secondo Bluntschi in tutti gli antropoidi.

Le faccette articolari anteriori delle vertebre cervicali sono oblique in senso dorsale cefalico e le posteriori in senso ventrale caudale su due piani quasi paralleli. Le faccette articolari superiori delle vertebre dorsali inclinano verso la linea mediana e le inferiori verso l'esterno e questa inclinazione è più accentuata nelle vertebre lombari.

Le vertebre sacrali hanno le apofisi spinose fuse formanti un robusto sprone volto verso il lato cefalico. Le masse late-

rali (ali del sacro) dovute alla fusione delle ali delle due prime vertebre in genere, nel *Th. Gelada* e nelle altre specie summenzionate, sono in massima parte formate dalle ali della prima vertebra sacrale, la loro parte rivolta al lato cefalico è la più grande, e quella rivolta al lato ventrale è la minore, anche la faccetta auricolare segue questa disposizione delle ali e la linea arcuata presenta una parte lunga al lato cefalico ed una breve al lato ventrale.

La prima vertebra sacrale nell'articolare con l'ultima lombare forma un angolo coll'apice rivolto ventralmente che misura 156° (misurato sulle vertebre di scheletro secco).

Confrontando le vertebre cervicali dorsali e lombari del *Th. gelada* con quelle dei *Cynocephalus* e *Cynopithecus* si vede che quelle del primo son molto più robuste di quelle degli altri due e quelle dell'ultimo son le più esili. Poca differenza vi è nella grandezza, nessuna nella direzione delle apofisi spinose della porzione dorsale della colonna. La vertebra anticlinale che nel *Th. gelada* è la dodicesima, su tredici vertebre dorsali, lo è tale anche nei *Cynocephalus* mentre nei *Cynopithecus* è la undicesima su dodici vertebre. Questa vertebra è spostata verso il lato cefalico della colonna nei *Semnopithecus* e manca negli *Anthropoidea.*

Nelle apofisi spinose delle vertebre lombari la differenza è nella grandezza, mentre nel *gelada* l'apofisi spinosa dell'ultima vertebra è uguale a quella delle precedenti, nei *Cynocephalus* essa è di molto ridotta.

Nelle vertebre sacrali del *gelada*, come abbiamo detto, le apofisi spinose fuse insieme delle vertebre essenziali formano un'apofisi sviluppatissima la quale sorpassa in grandezza del doppio quelle delle specie summenzionate.

Dall'osservazione delle apofisi articolari nelle diverse regioni si è indotti a ritenere che i movimenti della porzione lombare devono essere poco meno limitati di quelli della porzione dorsale.

Il movimento rotatorio dell'atlante sull'epistrofeo dev'essere anch'esso limitato a dedurre dalla disposizione delle apofisi articolari (spalle dell'epistrofeo).

La somma totale delle altezze dei corpi calcolata sulla faccia dorsale è per la porzione cervicale di mm 75,9 compreso il dente dell'epistrofeo (corpo della prima vertebra), di

mm. 181,6 per la porzione dorsale, di 158,8 per la lombare e, di 37,0 per le vertebre sacrali.

Ricordiamo che il CUNNINGHAM aveva dato molto peso all'indice lombare (Vram **4**) = (altezza anteriore × 100) : altezza posteriore, col quale significava la curvatura della porzione lombare della colonna. Nello scheletro del *gelada* l'indice lombare è uguale a 122,8 e nei Cinocefali maschi 116,5.

La lunghezza totale proiettata della colonna è di mm 505, e la lunghezza della curva ventrale è di mm 525. Nella tabella (II) sono date le misure in mm. delle vertebre, divise per regione.

Tabella II.

Vertebre		Corpo: Altezza anter.	Corpo: Altezza poster.	Corpo: Larghezza	Corpo: Profondità	Larghezza totale della vertebra	Diam. interno: trasv.	Diam. interno: anter. poster.
Cervicali	I		8'5	6'0	7	46'7	16'9	19'0
	II	17'5	13'0		10'0	34'0	15'0	12'0
	III	11'5	11'4	11'4	9'0	37'0	13'5	11'5
	IV	10'5	10'5	11'0	8'4	39'0	13'8	11'3
	V	8'8	10'5	13'3	8'7	43'5	14'5	10'7
	VI	9'4	11'0	13'3	9'3	—	15'0	11'6
	VII	8'5	11'0	15'0	10'0	57'0	17'5	12'2
Dorsali	I	9'9	10'5	17'5	10'2	57'0	18'3	9'4
	II	10'0	11'5	14'2	11'5	52'0	14'8	8'9
	III	10'5	12'0	15'5	11'7	47'3	12'7	7'5
	IV	10'5	11'1	15'5	13'2	45'5	12'4	8'8
	V	10'7	11'6	16'0	13'5	44'0	10'9	9'0
	VI	10'9	11'5	16'0	14'4	44'5	11'6	9'0
	VII	10'0	11'5	15'5	15'0	44'5	11'2	9'2
	VIII	10'0	11'5	18'5	16'5	45'0	11'9	9'5
	IX	11'0	12'2	19'5	17'0	45'2	10'0	9'0
	X	12'0	13'0	20'0	17'8	42'2	11'0	9'0
	XI	13'5	16'5	20'7	17'4	42'9	10'5	8'5
	XII	13'0	18'5	22'0	17'8	—	11'2	9'0
	XIII	14'9	20'2	26'2	17'3	—	11'0	9'0
Lombari	I	20'0	25'5	26'7	19'0	50'2	12'8	12'0
	II	17'0	22'5	25'5	18'0	—	13'0	13'0
	III	25'0	29'4	29'0	20'0	—	9'7	9'7
	IV	21'4	27'4	30'5	18'5	56'4	11'5	11'5
	V	25'8	29'0	31'0	19'6	66'5	10'5	10'5
	VI	22'4	25'0	31'0	21'0	61'5	9'0	9'0

Nota: La vertebra s'intende orientata per la misurazione con la superficie intervertebrale diretta orizzontalmente. Per corpo della I. Ver. cerv. s'intende il dente dell' epistrofeo.

Le *costole* son tredici, le ultime due son fluttuanti l' undecima e decima si uniscono alle cartilagini della nona per congiungersi allo sterno.

La lunghezza delle costole aumenta dalla prima alla nona che è la più lunga e diminuisce quindi dalla IX alla XIII. La diminuzione dalla IX alla X è di 36 mm. differenza superata soltanto dall' aumento fra IV e V che è di 39 mm. La differenza in aumento fra V e IX non è rilevante, la massima è quella fra V e VI che è di 14 m/m.

La differenza delle lunghezze non indica però la varietà della curvatura ed a questo scopo abbiamo misurato la corda, cioè la linea retta che va dall'angolo interno della costola al suo capo libero.

Anche la corda è in continuo aumento e raggiunge il suo massimo valore nella VIII e IX costola nelle quali la troviamo uguale, quindi diminuisce. Le differenze dell'aumento son forti nelle prime costole, diminuiscono quindi nelle successive.

Se poniamo in funzione corda e lunghezza $\frac{cr}{lu}$ avremo un indice di curvatura che se presenta un valore alto ci indica che la curvatura della costola è leggera se invece ha un valore basso significa che la curvatura è forte.

Esaminando la quarta colonna della tabella vediamo che detto indice è in continuo aumento, basso nella prima che come è noto è la più curvata massimo nell'ultima che è quasi diritta. La VIII e IX costola posseggono l'indice più alto.

La torsione avviene come nelle altre scimie catarrine.

Completa la gabbia toracica lo sterno composto di 8 sternebre e un' apofisi xifoide. La prima sternebra è sviluppata a vero manubrio, e l'apofisi xifoide è cartinaginea.

È cosa difficile determinare la forma della gabbia toracica da uno scheletro macerato in campagna, ma dato il caso presente che le costole rimasero naturalmente attaccate alle vertebre abbiam potuto misurare il diametro anteroposteriore all'altezza della IX costola ed abbiamo ottenuto.

Diametro antero posteriore (compreso il corpo della IX vertebra)	206	mm.
Diametro trasverso (IX costola) . . ; . .	182	„
„ „ (X costola)	207	„
Rapporto (Diam. trasverso × 100); Diam. antero-post.	88 e 100	

Negli Amadriadi e Cinopiteci la IX costola non articola direttamente con lo sterno, ma si unisce alla cartilagine della VIII, che articola con lo spazio fra ultima sternebra e l'apofisi xifoide.

Per questo carattere il *gelada* si avvicina ai *Semnopithecus*. Il massimo diametro trasverso negli Amadriadi si trova sulla IX costola.

Tabella III.

	Costole			Indice di curvatura	Sterno			
	Arco						Larghezza	
	Lung.	Gross.	Corda		Stern.	Altez.	mas.	min.
I	41'0	6'5	25'4	61	I	29'0	28'0	12'8
II	75'0	6 8	55 3	73	II	19'0	11'5	7'7
III	106'0	6'0	79'0	74	III	22'5	11'4	6'5
IV	115'0	6'0	97'0	87	IV	22'0	14'0	6'5
V	154'0	6'0	120'0	77	V	21'0	11'5	6,5
VI	168'0	6.8	134'0	79	VI	17'6	10'5	7'0
VII	176'0	7'4	145'9	81	VII	9'0	9'3	8'8
VIII	179'5	7'2	158'0	85	VIII	21'5	8'9	7'5
IX	181'5	7'2	153'5	84	+			
X	145'	7'3	133'0	91				
XI	128'0	7'7	115,0	[89				
XII	98'0	7'0	91'0	94				
XIII								

N. B. — La larghezza massima è dal margine superiore per la I e VIII sternebra per le altre sul margine inferiore. — La larghezza minima è sul margine inferiore per la I e VIII sternebra per le altre al centro.

Scheletro degli arti.

La clavicola, concava sul margine interno, convessa sull' esterno nella parte acromiale, non fa nessuna curva nella parte mediana e nella sternale, differisce da quella dei *Cynopithecus* nei quali è di forma sigmoidea ed è più piccola. La clavicola del *gelada* tiene un posto intermedio tra quella dei

Cynocephalus e quella dei *Semnopithecus*, più piccola di quella dei primi, più grande di quella dei secondi.

La lunghezza della clavicola del *gelada* misura 69,5 mm. a destra e 67,0 a sinistra.

La scapola allungata dal margine vertebrale, o base, verso la cavità condiloidea; presenta il suddetto margine meno curvo di quello delle scapule dei *Cynocephalus* e da questa differisce inoltre per avere il margine anteriore o coracoideo quasi rettilineo. Differisce da queste, anche per essere di minor grandezza, mentre è più grande e robusta di quelle dei *Cynopithecus* e *Semnopithecus*—che fra loro si rassomigliano—differisce anche da queste ultime per mancanza di margini curvi e per minor sviluppo delle fosse sulla faccia esterna. Differisce nei medesimi caratteri da quelle dei *Macacus* alle quali rassomiglia nel margine vertebrale. Differisce fortemente da quelle degli *Antropoidea* nelle quali il margine vertebrale e il glenoidale [1]) o posteriore s'incontrano ad angolo, che rassomiglia all' acuto, dando alla scapola la forma triangolare. La soprascapola (Gegenbauer) cartilaginosa è conservata. L'apofisi coracoide è ben sviluppata e ha la solita forma d' incudine, disposta obliquamente, non sporge oltre il margine interno della cavità glenoidea colla sua parte mediana, la parte distale di essa apofisi sporge libera sul margine coracoideo rivolta verso la faccia esterna. Sulla superficie interna son ben marcate le *costae scapulares*. Il margine posteriore è ben sviluppato coi due spigoli interno ed esterno formando un ottimo attacco al *M. teres minor* [2]).

[1]) In anatomia umana questo margine è chiamato anteriore o anche ascellare, dico questo per la rassomiglianza che presenta la scapola degli Antropoidi con quelle dell'uomo.

[2]) La scapola s' intende orientata col margine coracoideo all' insù e orizzontale, la larghezza è parallela a questo margine.

Tabella IV.

Larghezza	destra	124,8	mm.	sinistra	124,0
Altezza sopra spinale, . . .	„	14,55	„	„	15
„ sotto spinale	„	62,5	„	„	—
„ totale massima	„	79.5	„	„	—
„ totale minima	„	23,0	„	„	—
„ della faccia articolare. . .	„	23,5	„	„	24

Rapporto (altezza totale × 100)) : larghezza = 63.0

L' omero ha il collo anatomico e i solchi che dividono gli elementi della testa sono ben sviluppati, la spina anteriore della grande tuberosità è ben sviluppata. La spina posteriore, o meglio laterale, è più accentuata nell'omero destro che nel sinistro. Dal punto ove termina lo spazio limitato dalle due creste la diafisi diviene quasi cilindrica.

Non vi è nessun indizio del foro olecranico, e la fovea omonima è profonda. La fossa sopratrocleare anteriore è percorsa dall'alto in basso da un'esile cresta, probabile attacco di fasci di fibre del M. brachiale interno o del *peronatus teres*.

Tabella V.

	destro	sinistro
Omero: Lunghezza . . . . , .	211′0	213′0
„ Diam. trasvers. dell' epifisi sup. . . .	28′7	29′0
„ „ antero-poster. „ „	34′0	33′5
„ „ trasverso della diafisi	13′5	13′6
„ „ antero-posteriori „	15′5	16′5
„ „ trasverso dell'epifisi inferiore, . . .	35′2	85′1
„ Angolo di torsione	94°	94°
Ulna: Lunghezza totale	246′0	246′0
Diametro antero-posterior dell'olecrano . . .	28′5	27′3
Altezza della concavità sigmoidea.	15′0	15′0
Diametro trasverso dell'epifisi inferiore . . .	14′0	14′0
Radio: Lunghezza totale.	224′0	226′0
Diametro trasverso dell'epifisi superiore . .	17′1	17′0
„ „ „ inferiore, . .	23′5	23′5
„ „ dalla diafisi.	12′0	12′0
„ antero posteriore „	9′0	9′0

Nell' ulna troviamo una epifisi superiore molto robusta e l'apofisi trocleare sporgente all'indietro, ciò che distingue quest'osso dall'omonimo nei *Cynocephalus*, *Cynopithecus*, *Macacus* (*Rhesus*) e dai *Semnopithecus*.

Il radio differisce da quello di scheletri di robusti Amadriadi per minore asperità degli spigoli nel suo quarto inferiore, per maggiore appiattamento, in senso antero-posteriore e maggior diametro trasverso.

Le tre ossa del braccio del *gelada* son tutte più lunghe ed hanno i diametri dell' epifisi maggiori di quelli delle ossa del braccio dell'Amadriade, soltanto l' epifisi superiore dell'omero ha un diametro trasverso minore, e minore è anche il diametro anteroposteriore della diafisi di questo osso.

Nel carpo si presentano i soliti rapporti con lo scheletro dell'avambraccio, e trovansi le solite ossicine e il centrale è fuso con lo scafoide, negli altri *Cercopithecinae* queste ossa ora son fuse ora no, quanto riguarda i metacarpi come lo dimostra la seguente tabella il terzo è sempre più lungo, lo stesso dicasi anche del terzo dito.

Il più corto dei metacarpi è quello del primo e così pure le sue falangi, nessun metacarpo è appiattito sulla faccia volare mentre lo sono le falangi.

Tabella VI.

	Metacarpa		Falangi I	Falangi II	Falangi III	
Destra	I. 36'7	mm.	—	—	8'5	mm.
	II. 47'7	"	24'6	11'7	11'0	"
	III. 49'7	"	22'6	13'5	11'9	"
	IV. 48'7	"	19'4	10'7	9'0	"
	V. 49'3	"	19'3	9'0	8'5	"
Sinistra	I. 35'0	"	14'7	—	8'6	"
	II. 48'5	"	21'0	11'0	10'0	"
	III. 50,0	"	22'6	13'7	12'5	"
	IV. 48'8	"	23'2	14'0	9'0	"
	V. 47'5	"	20'5	8'6	10'0	"

Il bacino del *gelada* ha la tipica forma del bacino delle scimmie, il bacino delle quali, malgrado le differenze specifiche fra gruppo e gruppo, conserva nell'ordine delle scimmie [1])

[1]) Dico ordine *Simiae* essendo perfettamente d'accordo col WEBER che il termine *Primates* non può essere adoperato come un nome di ordine come fa il TROUESSART. Non ritengo nemmeno affatto giustificato di unire in un solo ordine Proscimie, Scimie ed Uomo come fanno parecchi (FORBES, ELLIOT) ritengo opportuno che all'ordine che il TROUESSART dà il nome di *Primates* (*Quadrumana Ill.*) sia dato il nome di ordine: *Simiae*.

Non è quì il luogo di discutere se sia più o meno opportuno accettare l'opinione del WEBER di dare il nome di *Primates* alla sottoclasse di Mammiferi comprendente i tre ordini di *Prosimiae*, *Simiae* e *Homo*, poichè si verrebbe ad una discussione sul significato e sul valore delle sottoclassi.

fino al genere *Hapale e Cebus*, — nei quali il bacino rassomiglia nell'ileo e nel pube, a quello delle proscimie — il tipo caratteristico (ved. WEYLE).

Differisce il bacino del *gelada* da quello dei *Cynocephalus e Cynophilecus* per maggiori dimensioni e per minore angolo sottopubico L' ileo rassomiglia a quello dei *Cynocephalus* e lo innominato nel suo insieme a quello di *Cynopithecus*. L'altezza dell' osso ischio sta a quella dell' osso ileo (misure 3-4) come 1 : 2, 8 ; questo rapporto nei *Cynocephalus* e nei *Cynopithecus* è di 1 : 3, 1.

L'indice pelvico = (Diam. trasverso dell'orlo × 100) : Diam. ant. post. = 83,1. Nei *Cynocephalus* ♂ = 90,6 nelle ♀ 76,9 nei *Cynopithecus* ♂ = 95 nelle ♀ 64. la media calcolata su tre bacini di *Simia satyrus* ♂ è di 74,5 in una femmina esso è di 70,0.

Ho voluto ricordare questi dati riguardanti anche le differenze sessuali dell' orlo, che nelle femmine è più allungato in senso dorso ventrale che nei maschi essendo in questi ultimi il diametro trasverso maggiore e l'antero-posteriore minore che nelle femmine [1]) poichè questo fatto che fa riflettere sulle influenze statiche e meccaniche che agiscono sullo sviluppo del bacino e che forse ulteriori studi dimostreranno, che esse sono più determinative che l'influenza del sesso. La quale influenza dovrebbe formare un bacino femminile principalmente adatto al parto, ma a questa bisogna è provveduto col ripreso accrescimento progressivo dello scheletro della femmina adulta durante la gestazione, sotto l' influenza degli ormoni, cosicchè anche il bacino — fisiologico — aumenta i suoi diametri (SEITZ). Il diametro antero-posteriore esterno può aumentare per effetto della trazione sulla sinfisi pubica che produce un movimento di rotazione dell' ileo sul sacro (STRASSER).

La maggiore lunghezza (diam. ant. post.) relativa del bacino femminile si può spiegare col minor peso del corpo della

---

[1]) Non coincidono questi dati con quelli del BROCK, ma nei suoi due lavori vi è disaccordo come egli stesso lo ammette.

Anche calcolando l'indice del TURNER (vedi VRAM 4) vi è maggior dolicopelvismo nelle femmine che nei maschi. Nel bacino di *Cynopithecus niger* l'indice del TURNER = 155 ♀ 104 ♂.

femmina, più piccola del maschio, minor peso che non esige dal bacino una resistenza come quella che occorre nel maschio alla pressione che viene dagli arti posteriori, che nella deambulazione fanno il massimo sforzo. La resistenza del bacino esige a sua volta un allontanamento fra loro delle cavità cotiloidee.

L'osservazione in altri gruppi di animali, benchè da questo lato lo scheletro sia poco studiato, ci dimostra che le differenze di forma del bacino tra maschio e femmina son dovute più all' influenza meccanica che a quella del sesso così ad esempio nel genere *Canis* vediamo dalla tabella delle misure dataci dal Ellenberger che nelle razze di forma slanciata come il veltro (*C. leporarius*) la femmina ha il bacino relativamente più allungato in senso dorso ventrale del maschio mentre nelle altre razze avviene il contrario.

Ritornando al bacino di *gelada* osserviamo che l'orlo posteriore dell'innominato è rivolto obliquamente in senso caudale mediano ed i margini mediani dei piani ischiatici si trovano più prossimi ai piano mediano che a quello tangente l'articolazione sacro-iliaca. Queste disposizioni stanno in relazione col sistema di vita di questi animali pei quali la posizione seduta è l'abituale quando stan fermi, e per speciale disposizione essi possono sedere anche su una natica sola sopra travi od alberi senza fatica e senza pericolo di cadere, questo fatto l'ho osservato nel *M. rhesus*.

Il forame otturatorio è di forma ovale col polo più stretto rivolto verso il lato cefalico.

L'osso è grosso, trasparente in parecchi punti della spatola iliaca e dell'osso del pube, gli attacchi muscolari ben sviluppati, specialmente quelli del margine vertebrale, i piani ischiatici hanno il comune aspetto dovuto alla scarsezza di sostanza compatta e alla aderenza del tessuto sottocutaneo.

Tabella VII.



1.	Larghezza della prima Vertebra sacrale .	mm	70'0
2.	Altezza delle Vertebre sacrali	„	37'0
3.	Altezza dell' innominato destro	„	172'9
	Altezza dell' innominato sinistro	„	—
4.	Altezza dell' ileo destro	„	127
	Altezza dell' ileo sinistro	„	—
5.	Larghezza dell'ileo destro	„	53'5
	Larghezza dell'ileo sinistro . . , . .	„	54'5
6.	Altezza ileo-pettinea ischiatico destra . .	„	79'0
	Altezza ileo-pettinea ischiatico sinistra. .	„	78'2
7.	Altezza della sinfisi pubica	„	41'5
8.	Distanza dall'eminenza pubica all'ileo-pubica	„	61'5
9.	Diametro antero-posteriore dell'orlo . .	„	86'0
10.	Diametro trasverso dell' orlo	„	71'5
11.	Diametro antero-posteriore del fondo .	„	—
12.	Diametro trasverso del fondo , .	„	58'0
13.	Distanza fra le creste iliache	„	—
14.	Distanza fra le spine iliache posteriori super.	„	75'5
15.	Distanza fra il labro esterno della sinfisi pubica e l'apofisi spinosa della prima V. sacrale	„	123'0
16.	Distanza fra la eminenze ileo-pubiche . .	„	105'0
17.	Angolo sotto-pubico	—	38°30'
18.	Angolo pubico	—	80°
19.	Altezza dell'acetabolo.	mm	24'5

Il femore ha la testa sferica, i profili verticale trasversale e l' orizzontale di essa testa sono presso a poco segmenti di cerchio aventi il centro entro la testa stessa, l' appiattimento che di solito s'incontra intorno alla fossetta è appena percettibile, nelle altre specie da noi esaminate questo appiattimento varia secondo l'età.

Nella zona equatoriale la testa è molto liscia e adattabile alla superficie corrispondente dell' acetabolo, così da rendere possibile un movimento concruente. La cresta intertrocanterica è robusta, molto più robusta che nei *Cynocephalus*, di conseguenza la fossa trocanterica è più stretta e più profonda e ben delimitata dallo spazio pretrocanterico, di quello che sia nei *Cynocephalus*. Il gran trocantere è schiacciato nella sua parte esterna e col suo apice oltrepassa in altezza la testa. Il piccolo trocantere è robusto e volto più all' indietro che nei *Cynocephalus*.

Tutto il femore è robusto, leggermente convesso nella sua faccia anteriore, e concavo nella posteriore, i femori d'ambo i lati portano sul condilo inferiore interno un grosso osso sesamoideo.

Il femore del *gelada* è più lungo ed ha le epifisi più larghe, e l'angolo del collo è maggiore che nei femori dei *Cynocephalus*.

La tibia è leggermente concava dal lato esterno. Nella sua parte superiore, e immediatamente sotto al condilo interno si nota una depressione che arriva in giù per tutto il quarto superiore della faccia interossea. La faccia articolare inferiore è concava dall'avanti all' indietro e nel mezzo traversata da una prominenza che termina anteriormente in un tubercolo, questa prominenza interrompe la concavità traversale che all'esame superficiale potrebbe essere ritenuta convessa. L'asperità posteriore è ben marcata nella tibia sinistra, meno nella destra.

Il perone è cilindrico e la parte centrale della diafisi è appiattita verso l' estremità, le creste ed i margini son poco pronunziati.

Tabella VIII.

	destro	sinistro
Femore : Lunghezza massima	222'5	232,0 mm
» » trocanterica	226'0	227'0 „
„ Larghezza dell'epifisi superiore	15'0	44'5 „
„ » „ inferiore	37'0	37'0 „
„ Diametro trasverso della diafisi	14'5	15'0 „
» „ antero-post. „	14'0	15 0 „
„ „ verticale della testa	22'0	23,0 „
„ „ antero-post. „	22'0	22,2 „
» Angolo del collo	116°	116°
„ „ di obliquità	90°	90°
Tibia : Lunghezza col malleolo	224'0	225'0 mm
„ „ senza malleolo	215'0	216'0 „
„ Larghezza dell'epifisi superior	38,5	38'2 „
„ „ „ inferiore	22'5	—
„ Diametro trasverso della diafisi	13'0	12,6 „
„ „ antero-posterior «	16'6	15,7 „
Perone : Lunghezza totale	27 7	208'2 „
„ Larghezza della diafisi	6'5	6 0 „
Rotula : Altezza	manca	manca
„ Larghezza	manca	manca

L'articolazione tibiale dell'astragalo non presenta alcuna particolarità, la testa è relativamente ben sviluppata ed il collo la separa nettamente dal resto dell'osso.

Il calcagno presenta la superficie inferiore piana, esso è allungato molto e possiede un ben sviluppato sustentacolo.

I Metatarsi presentano una concavità plantare appena accennata, il quinto è convesso lungo il margine interdigitale e concavo sull'altro margine, ed a differenza degli altri metatarsi è appiattito sulla faccia plantare; convesso sul margine interdigitale e concavo sull'opposto è il secondo metatarso. La testa

del metatarso dell' alluce possiede un osso sesamoideo (lo scheletro è stato preparato in Africa mediante seppellimento della carogna, perciò non si può stabilire se siano più o meno andate smarrite delle ossa sesamoidee come successe per le rotule).

Le falangi sono appiattite sulla faccia plantare.

Tabella IX.

(lunghezze in mm.)

Piede	Metatarso			Falange I	II	III	totale
Destro	I	41'8			14'0	9'0	
„	II.	62'5	Media : 65'4	23'0	11'0	9'9	106'1
„	III.	67'5		27'5	15'0	11'0	121'0
„	IV.	66'5		26'3	15'0	12'2	119'8
„	V	65'0		22'5	11'0	10'5	399'1
Sinistro	I.	41'0			15'9	9'0	
„	II.	63'6	„ 65'4	22'5	12'0	9'6	107'7
„	III	66'5		27'5	15'2	11'3	120'2
„	IV.	55'8		26,0	15'3	11'5	108'6
„	V.	66'3		23'5	12'0	9'5	111'3

Metatarso dell' alluce : metatarso delle altre dita (media) = 1 . 1.56

Lunghezza del calcagno	destro	45'7	sinistro	47'0 mm
„ tallone	„	22'6	„	25'0 „
Larghezza del calcagno	„	17'0	„	17'5 „
Altezza	„	18'5	„	20'0 „
Calcagno + astragolo	„	29'5	„	30'5 „
Lunghezza del cuboide	„	16'3	„	17'0 „
Largh navicolare+cuboide	„	31'3	„	29'9 „

Lunghezza del tarso: lunghezza del piede = 1 : 1'83.

I rapporti fra le lunghezze delle ossa che costituiscono lo scheletro degli arti sono i seguenti:

	Th. gelada	*C. hamadrias*
Rapporto = (Radio 100); Omero	106,0	103,6
„ = (Tibia 100): Femore	100,6	88,3
„ = (Radio + Omero) 100 ; / Tibia + Femore	97,7	97,0

L' ultimo rapporto o indice intermembrale differisce pochissimo fra i due generi cosicchè si può concludere che in entrambi, gli arti anteriori son poco più corti dei posteriori.

Il femore è relativamente alla tibia, più corto nell' Amadriade che nel *gelada*, così pure l'omero relativamente al radio.

Abbiamo visto che il rapporto tra larghezza e altezza della scapula è di 63,0 questo rapporto nell' Amadriade maschio è di 81,6 mentre l'area della scapola del *gelada* è di circa 1000 mm quadrati inferiore a quelli dell'Amadriade, l'allungamento della scapula, più che la diminuzione dell'area, ci sembra stare in rapporto con la maggior lunghezza dell' omero del *gelada* in confronto di quello dell'Amadriade.

La lunghezza proiettata della colonna come abbiamo detto = 505 mm la lunghezza omero più radio = 439 quella Femore + Tibia = 447 l'altezza testa + collo = 143,4 mm unendo in funzione questi valori avremo i seguenti rapporti:

Colonna vertebrale	=	100
Arto anteriore	=	86
Arto posteriore	=	88
Testa più collo	=	26

Integumento

Descritto lo scheletro, passiamo ad esaminare l' integumento.

Nelle pelli da me esaminate troviamo i medesimi caratteri descritti da altri e che abbiamo riferito nel riportare la storia del genere in quanto riguarda la distribuzione del pelo, della giubba delle parti nude e delle unghie.

Abbiamo esaminato la maniera di raggrupparsi dei peli ed abbiamo trovato che essi sono uniti in gruppi di due peli su quasi tutta la superficie, vi si notano zone povere di pelo ove questi non formano alcun raggruppamento, nella zona marginale dello spazio nudo, sul torace si notano peli radi aggruppati a due a due come sulla rimanente superficie del corpo, in parecchi di questi aggruppamenti i due peli si trovano conficcati in un follicolo comune.

La pelliccia dell'animale è foltissima sulla testa, sulle spalle, sul dorso, sulle cosce, così da formare un' ampia giubba che

ricopre posteriormente e lateralmente l'animale con peli lunghi dai 14 ai 30 cm. Corto è il pelo sul torace e sull'addome ove arriva a 3 o 4 cm. di lunghezza, più corto e grosso sull'avambraccio, e sulle gambe, sul dorso delle mani e del piede andando sempre diminuendo di lunghezza; sulla coda il pelo diminuisce di lunghezza dalla radice verso la punta per allungarsi nuovamente su questa e formare un ben sviluppato ciuffo terminale.

Il colorito del pelo è in generale più chiaro alla punta, più scuro verso la radice, ed il colore è fulvo nelle diverse gradazioni cosicchè nell'aspetto generale il mantello apparisce fulvo, più scuro sul dorso che nelle parti laterali, nelle quali però non manca la parte oscura verso la radice dei peli, le mani ed i piedi come gli avambracci sono di colore nero. La direzione dei peli è dall'alto in basso su tutto il corpo, dall'avanti all'indietro sulle parti temporali, dal centro ai lati obliquando in basso sulle spalle. Sul dorso vi sono dei peli neri.

La regione facciale, le palme delle mani e piante dei piedi come pure le natiche, sono nude e di colore nero. Nulla possiamo dire sulla colorazione del derma e dell'epidermide lo studio dei quali ha destato tanto interesse dopo le ricerche dell'Adachi e del Told junior, non avendo che materiale conciato come è noto questa operazione distrugge i pigmenti dei tessuti.

Dall'esame del padiglione dell'orecchio sia nel materiale a nostra disposizione, e nelle fotografie, riteniamo che esso presenti delle differenze individuali.

Il significato fisiologico dello spazio nudo sulla parete anteriore del torace non è ancora conosciuto e la spiegazione del Matschie (citata dal Friedenthal) che serva all'irradiazione del calore a scopo di refrigerio dell'organismo non ci soddisfa, con ciò non vogliamo negare che serva anche a questo scopo. Questo spazio nudo non va confuso con spazi scarsi di pelo che si trovano sulla superficie anteriore del torace di alcune scimmie antropoidi. Per spiegare il significato è necessario osservare individui vivi, in differenti periodi, specialmente durante la fregola, la gestazione e l'allattamento, per vedere se lo spazio nudo si modifica o meno non solo nel colorito ma anche nella formazione di pieghe od altro.

Questo spazio va studiato su individui maschi e femmine di differente età. Dobbiamo anche rilevare l' importanza del fatto che mentre lo spazio suddetto è di color rosso le natiche son nere. Anche di quest' ultimo non sappiamo se è carattere specifico o acquisito durante la vita dell' animale.

Le unghie sono di colore nero a forma di tegola, quella del pollice è più appiattita delle altre, e quella del mignolo è più adunca, e rassomiglia esternamente ad un artiglio. Nei piedi le unghie sono di ugual colore di quelle delle mani e quella dell' alluce è più piccola delle altre e quella del mignolo, più adunca. Le unghie delle mani sono più lunghe di quelle dei piedi. Da quello che si può giudicare del penis esso dev'essere largo alla radice e va restringendosi verso il solco coronale e il glande è piccolo e ben distinto.

Dalla descrizione del mantello che abbiamo ora fatto, e da quella riportata, facendo la storia del genere, si vede che vi sono delle differenze nella colorazione; su queste differenze si basa la divisione del genere in due specie *Th. obscurus* e *Th. gelada*; per il *senex* abbiamo detto non si è creduto di stabilire una specie ma si è fatto semplicemente una varietà della seconda. Del *Th. senex* Elliot (varietà) esiste un solo esemplare e mal conservato.

Dalla descrizione della regione che riporteremo nel parlare della distribuzione geografica si vedrà che il terreno non presenta ostacoli ad una promiscuità fra le due specie e che gli studi fin ora fatti non giustificano l' istituzione di specie geografiche.

Trattando della divisione in specie di un genere basata sulla sola colorazione viene spontanea la domanda: Dopo le ricerche sperimentali del Quenot e del Mirowsky si può fondare una specie per la sola differenza di colore? Noi crediamo di dover rispondere negativamente, se alla specie si vuol dare il significato classico basato sul criterio fisiologico della riproduzione.

Distribuzione geografica

Quanto riguarda la distribuzione geografica del genere i punti estremi sono Axum a nord, Magdala a sud.

Axum situata a 38° 15′ O e 14° 8′ N. Magdala situata a 39° 25′O 11° 20′ N.

Seguiamo te notizie date dal Rüppel e dal Heuglin e riportate dal Reichenbach secondo le quali il *Th. gelada* avrebbe la sua distribuzione nei distretti di Haremat Axum e Siemen. Il *Th. obscurus* seguendo l'itinerario del Heuglin si troverebbe a partire dalle sorgenti del Fiume Takazze nelle province Lasta Uadella Talanta, Amara Sciat, Uoro situate nel territorio dei Jedjn e dei Vologala. Blamfort (citato da Forbes) lo trovò anche vicino a Magdala.

Esaminando sulla carta il terreno vediamo che questa zona montuosa si trova in parte sulla destra, e in parte sulla sinistra del fiume Takazze, le province sunnominate alla sorgente di questo fiume, sono percorse dagli affluenti che lo alimentano. Il fiume discende da Sud a Nord con una concavità ad Ovest e giunto al 13° 45' N. si volge bruscamente ad Ovest in questa concavità fra il 13° 15 e 13° 30 N. si trova il Massiccio dello Siemen il versante orientale del quale discende colle sue vallate e i suoi torrenti verso il Takazze il quale è una via di comunicazione fra le località suaccennate che si trovano presso la sua sorgente, e lo Siemen cosicchè fra il territorio abitato dal *Th. obscurus* e uno dei territori del *Th. gelada* le comunicazioni non sono difficoltose. Sulla riva destra del fiume a NE del massiccio dello Siemen si estende la zona montuosa nella quale verso nord si trova il territorio di Axum, sul versante S. W. di questa zona, vi son vallate e torrenti, principale fra i quali il torrente Firsum, che discende nel Takazze.

Resa più evidente che sia possibile la distribuzione geografica di questo genere, dato che fra le sorgenti del fiume e lo Siemen vi sono delle regioni poco o nulla esplorate, rimane il dubbio che anche in queste vi si trovino le schiere di *Theropythecus.* A noi sembra che ostacoli all'emigrazione dall'uno all'altro dei limiti a Nord e a Sud non ve ne siano e che perciò non si possa parlare di differenti specie geografiche del genere.

Il Forbes ed Elliot danno delle indicazioni molto sommarie.

Conclusioni

Le conclusioni che si possono trarre da questo studio sono:

1. - I *Theropythecus* formano un genere ben distinto ed isolato dagli altri generi della subfamiglia *Cercopythecinae* (*Lasiopiginae*) sia per i caratteri osteologici che per quelli integumentali fra i primi si debbono numerare quelli del cranio celebrale e specialmente del cranio facciale, cioè il profilo, la forma, e la posizione dell'intermascellare, la costante presenza di spine nasali anteriori inferiori, la forma della apertura nasale, l'angolo della mandibola, la forma e grandezza dei denti C. e la forma e disposizione delle cuspidi dei denti M., e la grandezza di questi ultimi. Fra i caratteri del cranio cerebrale: la forma della cresta sagittale specialmente sul frontale e la forma delle arcate sopraorbitarie in ambo i sessi ed il lofo frontale che abbiamo descritto.

Per i caratteri integumentari e primo fra tutti lo spazio nudo sulla parete toracica anteriore che non si deve confondere con spazi scarsi di pelo che si rinvengono sulla parete anteriore sul torace degli antropoidi.

2. - Il genere *Theropythecus* è ben distinto da tutti gli altri generi di *Cercopithecinae* e non è affine ad alcuno cosicchè è giustificato il farne una sotto-famiglia a sè [1]).

3. - La variazione dei colori non giustifica la formazione di due specie ma bensì di due varietà, la distribuzione geografica anch' essa viene in appoggio di questa conclusione.

4. - Le differenze craniologiche e craniometriche allo stato attuale della conoscenza del genere non giustificano la divisione in due specie.

5. - Il gen. *Theropythecus* si deve ritenere come un genere molto antico, che per cause ancora ignote è rimasto isolato nella regione attualmente da esso occupata.

Da l'Istituto di Zoologia della R. Università di Roma.

---

1) Il gen. *Theropythecus* non ha nulla di comune coi generi *Cynocephalus* e *Macacus* i quali son molto affini tanto da dare degli ibridi (*Cynoc. mormou*, *M. cynomolgus* giardino zoologico di Londra, ottobre 1878).

Elenco delle opere citate.

1902 Adachi, B. —Hautpigment beim Menschen und bei den Affen: *Anat. Anz. 21 Bd. p. 16.*

1912 Bortnowsky, J. — Etude préliminaire histotopographique du pharynx et du larynx chez le *Theropithecus gelada* Rüpp.: *Bull. Mém. Soc. Anthrop. Paris.* (6) *Tome 3, p. 173, Plc. 16.*

1912 Bolk, L. — Ueber die Obliteration der Näthe am Affenschädel, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Nathanomalien: *Zeit. Morph. Anthroph. 15 Bd. p. 1.*

1912 Bluntschli, H.—Beziehungen zwischen Form und Function der Primatenwirbelsäule: *Morph. Jahrb. 44 Bd. p. 489, fig. 1.*

1911 Broek A. I. P. v. d.— **1** Ueber Geschlechtsunterschiede im Becken bei Primaten: *Arch. Anat. Phys. Anat. Abth. Jahrg. 1911, p. 163.*

1914 — — — **2** Studien zur Morphologie des Primaten-beckens: *Morph. Jahrb. 49 Bd. p. 1, Taf. 1-4.*

1914-18 Brehm, A. E. — Tierleben: *4 Aufl. Leipzig u. Wien.*

1860 Calori, L. — **1** Tavole anatomiche: *Bologna, Sassi* (per la nomenclatura).

1887 — — **2** Sopra due casi di varietà numeriche delle vertebre: *Acc. Sc. Bologna, Memorie (4) Tomo 8, p. 179, con fig.*

1874 — — **3** Sulla anomala sutura fra la porzione squamosa del temporale e l'osso della fronte, nell'uomo e nelle scimie: *Bologna, Rivista Clinica.*

1857 Dahlbom, A. G. — Studia Zoologica: *Tomo 1, Fasc. 2.*

1906 De Beaux, C. — Der Dschelada im Zoologischen Garten zu Leipzig: *Ill. Zeit. p. 3271.*

1893 Ellenberger, W. — Baum, H. — Anatomie des Hundes: *Berlin.*

1912 Elliot, D. G. — A Rewiew of the Primates: *New York Mus. Nat. Hist. Vol. 2, p. 155, Plat. 17.*

1903 Fischer, E. — Zur Entwickelungsgeschichte des Affenschädels: *Zeit. Morph. Anthrop. 5 Bd. p. 383, Taf 11-12, 45 fig.*

1896 Forbes, H. O. — A Handbook to the Primates: *London, Vol. 1, p. 276.*

1911 Friedenthal, H. — **1.** Tierhaaratlas: *Jena, Fischer.*

1910 — — — **2.** Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen: *Jena, Fischer.*

1841 G e o f f r o y, S. H i l a i r e, Is. — Description des nouveaux ou imperfaitement connus de la collection du Museum — 1. Memoire famille des Singes: Mammiferes du Museum: *Archiv. Mus. H. N. Paris, Tome 2, p. 485.*

1870 G r e y, J. E. — Catalogue of Monkey, Lemur and Fruit-dating Bats in the collection of the British Musum: *London.*

1869 H a m y, E. T. — De l'épine nasale antérieure dans l'ordre des Primates: *Bull. Soc. Anthrop. Paris (2) Tome 4, p. 13.*

1863 H e u g l i n, V. — *Acta Soc. Leop. Carol. Tom. 30* (citato dal R e i c h e n b a c h).

1876 J o s e p h, G. — Ueber Schlaefenlinien und Scheitelkamm an dem Schädel der Affen; *Morph. Jahrb. 2 Bd. p. 519, Taf. 34.*

1908 M i r o w s k y, E. — Ueber Ursprung des melanotischen Pigment der Haut und des Auges: *Leipzig.*

1902-06 C u é n o t, L. — La loi de Mendel et l'ereditè de la pigmentation chez les souris: *Paris.*

1855 R e i c h e n b a c h, A. B. — Praktische Naturgeschichte des Menschen und der Säugethiere: *Leipzig, Gebhard.*

1863 R e i c h e n b a c h, H. G. L. — Die vollständigste Naturgeschichte der Affen: *Dresden.*

1836 R ü p p e l, N. — Neue Wirbelthiere zu der Fauna Abyssinien: (citato da R e i c h e n b a c h).

1881 S c h l e g e l, H. — Les Singes: Museum d'histoire naturelle des Pays Bas: *Leiden, Vol. 7, p. 107.*

1913 S e i t z, L. — Innere Sekretion und Schwangerschaft: *Leipzig.*

1908 S t r a s s e r, H. — Lehrbuch der Muskel-und Gelenkmechanik: *Berlin, Springer.*

1914 T o l d t, C. s e n. — Brauenwülste, Tori supraorbitales und Brauenboegen, Arcus. superciliares und ihre mechanische Bedeutung: *Mitth. Anthrop. Ges. Wien, 44 Bd. p. 235.*

1913 T o l d t, K. — Ueber Hautzeichnungen bei dichtbeharten Säugetieren insbesondere bei Primaten: *Z. Jahrb. 35 Bd. p. 271.*

1904 T r o u e s s a r t, E. L. — Catalogus mammalium: *Friedländer, Berlin.*

1897 V r a m, U. G. — **1** Studio sui denti molari: *Atti Soc. Romana Antrop. Vol. 5, p. 155.*

1906 — — — **2** Metodo per determinare l'inclinazione dell'orbita: *Atti Soc. Romana Antrop. Vol. 12, p. 195.*

1910 — — — **3** Accrescimento e sviluppo del cranio del *Cynocephalus hamadryas*: *Boll. Soc. Z. Ital. (2) Vol. 10 p. 185.*

1911 — — — **4** Istruzioni antropologiche ed antropometriche: *Castellani, Roma.*

1921 V r a m, U. G. — **5** Sullo sviluppo della parte frontoetmoidale del cranio dei Cercopiteci: *Rend. Acc. Sc. Napoli (3) Vol. 27, p. 129.*
1904 W e b e r M. — Die Säugethiere: *Jena, Fischer.*
1875 W e y l e U. E. — Uebersicht der Säugethiere nach ihren Beckenformen: *Zeit. Ges. Naturw. 11 Bd. p. 1.*
1893 Z u c k e r h a n d l, E. — Anatomie der Nasenhöle: *I. B. Braunmuller, Wien u. Leipzig.*

Ricevuto il 20 aprile 1922 — Finito di stampare il 30 agosto 1922

Simbiosi, biofotogenesi e biocromogenesi.

Stato delle conoscenze e nuove ricerche sui Pirosomi.

Nota del

Prof. Umberto Pierantoni

Dal tempo in cui, nel 1909, io potei per primo mettere in evidenza il fenomeno della simbiosi fisiologica ereditaria, dimostrando che, in molti animali, particolari organi possono esplicare la loro funzione per opera di microrganismi simbiotici che essi ricettano e che vivono e si sviluppano entro le loro cellule e che vengono ereditati di generazione in generazione mediante penetrazione nelle uova, la letteratura, per casi sempre nuovi confermanti il fenomeno e la sua grande diffusione, si è andata di anno in anno accrescendo, per modo che i lavori sull' argomento possono ora contarsi a centinaia [1].

Scopo della presente nota è di mettere in rilievo i progressi compiuti recentemente da questi studii e principalmente alcuni fatti risultanti da miei lavori in corso e di prossima pubblicazione.

Già in un mio precedente scritto riassuntivo [2] io ho fatto rilevare come il fenomeno della simbiosi ereditaria appaia di solito in casi in cui le funzioni debbono esplicarsi in una maniera eccezionalmente intensa, come quando vi sono grandi quantità o speciali sorta di sostanze da digerire (succhi vegetali negli animali fitofagi e parassiti delle piante, legno negli xilofagi, sangue negli ematofagi) o quando da piccoli organi debbono trarsi grandi effetti (luce dagli organi luminosi, sostanze coloranti etc.).

Gli organi simbiotici non si rinvengono oramai solamente negli insetti. Tuttavia anche per quel che riguarda questi

---

[1]) Per la letteratura fino al 1920 confr. il volume del Buchner, P.—Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose: *Berlin, Bornträger, 1921.*

[2]) Pierantoni, U. — Sul significato fisiologico della simbiosi ereditaria: *Boll. Soc. Natur. Napoli, Vol. 33, p. 55, 1920.*

animali i più recenti lavori tendono a confermare la mia interpretazione, che negli insetti la simbiosi fisiologica è in istretto rapporto con la funzione digestiva. Il SIKORA ha recentemente dimostrato che l' organo ventrale, caratteristico di alcune specie di pidocchi, è un organo simbiotico. Tale scoverta è stata confermata dal BUCHNER in tutte e tre le specie di pidocchi che vivono sull' uomo e nell' *Haematopinus piliferus* del cane. In queste specie è stato seguito il passaggio dei microrganismi dall' organo simbiotico nell' uovo attraverso la porzione tubare dell' ovario. In altri pidocchi l' organo simbiotico è diffuso nella parete intestinale, ma le cellule a microrganismi vi sono ugualmente assai ben visibili: anche l'organo concentrato delle specie parassite dell'uomo e di quella del cane del resto è strettamente aderente all' intestino, onde la funzione di organo ausiliario della digestione, nell' organo simbiotico dei pidocchi, sembra molto verosimile. Cellule ricettatrici di microrganismi del resto sono state trovate anche in altri insetti ematofagi, quali le mosche del genere *Glossina* (STUHLMANN e ROUBAUD), le ippobosche (ROUBAUD) e i melofagi (SIKORA). È perciò da ammettere che in tutti questi casi i microrganismi servano ad attivare con le loro diastasi la digestione delle grandi masse di sangue che questi animali ingeriscono, agendo specialmente sulle albumine e sugli elementi figurati, come osserva anche il CAULLERY nel suo recente libro sull' argomento [1]).

Seguendo questa linea di concetti io compii nella scorsa estate delle osservazioni sulle cimici dei letti e mi apprestavo a comunicarne i risultati, quando è apparso nello scorso inverno un lavoro del BUCHNER [2]), che mi ha prevenuto nella comunicazione. Anche in questi animali, come era da prevedersi, esiste un organo simbiotico, ed un perfetto ciclo ereditario dei germi in esso contenuti. Ho in corso delle osservazioni per vedere se anche negli acari ematofagi siano presenti organi simbiotici deputati alla stessa funzione [3]).

---

1) CAULLERY, M. — Le Parasitisme et la Symbiose: *Encyclopédie Scientifique, Paris, Doin, 1922.*

2) BUCHNER, P. — Uber ein neues symbiotisches Organ der Bettwanze: *Biol. Zentralbl. 41 Bd. p. 570.*

3) Nel rivedere le bozze del presente scritto trovo un recentissimo lavoro di E. REICHENOW apparso nell' ultimo fascicolo dell' Archiv. für Protistenkunde „ (*45 Bd. Heft. 1, 1922*) in cui l' A. mette in rilievo organi sim-

In questi ultimi giorni un nuovo studio di H. Fraenkel [1]), ha esteso i fatti della simbiosi ereditaria a tutti i blattidi, in ciascuna specie dei quali esiste uno speciale batterio nei corpi grassi, che viene ereditato penetrando in una speciale parte dell' uovo attraverso le cellule nutrici.

Ma anche in quel che riguarda gli organi luminosi si vanno sempre più estendendo le conoscenze tendenti ad affermare che in molti casi la luce è data dal concorso di batterii fotogeni partecipanti alla costituzione di questi organi.

Nel 1910 io compii le mie prime osservazioni notando la presenza di batterii misti alla sostanza granulare fotogena degli organi luminosi di *Lampyris*. Le colture però in quel caso non diedero fenomeni di luminosità, onde io ho creduto di concludere in un secondo tempo che forse l' ufficio di questi batterii non è quello di produrre direttamente la luce, ma di operare le riduzioni necessarie pel ripetersi della ossidazione inerente al fenomeno, giusta gli studii di E. N. Harvey. La presenza dei microrganismi è tuttavia indubbia ed è stata confermata dal Buchner, che li ha rinvenuti negli organi corrispondenti dei Pirofori: le microfotografie da me pubblicate di sezioni di organi luminosi e di uova sono molto evidenti.

Tuttavia il Vogel in alcune recenti osservazioni non è riuscito a rintracciarli [2]) ed il Dubois non potendo negarne la

---

biotici in acari ematofagi (*Liponyssus saurarum* e *L. musculi*), nonchè in Irudinei del genere *Placobdella*. Nell'uno e nell'altro caso l' organo simbiotico è in istretto rapporto col sistema digerente e con l'ovario. L'A. annunzia il rinvenimento di simili organi anche nelle Zecche ed in *Hirudo medicinalis*; nella quale specie tali organi furono recentemente individuati anche dallo Zirpolo. V. *Boll. Soc. Natur. Napoli*, *Vol. 34* (Seduta del 6 gennaio 1922).

Le mie vedute sui rapporti fra la funzione di questi organi e la digestione si vanno facendo sempre più strada, e sempre più si va allargando nel regno animale la sfera di diffusione di questi organi, funzionanti per opera di microrganismi endocellulari ereditarii.

[1]) Fraenkel, H. — Die Symbionten der Blattiden im Fettgewebe und Ei: *Zeit. W. Z. 119 Bd. p. 53.*

[2]) Il Volgel (*Biol. Contralbl. 1922, Fasc. 3*) dice fra l'altro che l'affermazione della presenza di forme batteriche nei Pirofori da parte del Buchner è esitante: io non so in verità quale esitazione si possa riscontrare in queste parole del Buchner: « Pierantonis Studien erstreckten sich nur auf *Lampyris*: ich habe Gelegenheit, die Organe eines *Pyrophorus* zu untersuchen und findet auch in den entsprechena Zellen dieses Tieres jene bakterienartige Gebilde „.

presenza è ricorso alla strana ipotesi della penetrazione dei batterii negli organi attraverso le trachee. In questi casi in cui non è tutta la massa fotogena che è costituita da colture batteriche, il mettere in rilievo i microrganismi è spesso assai difficile e tale difficoltà trova riscontro nella difficoltà che spesso si incontra nel mettere in rilievo i microbi patogeni di tessuti ammalati.

Ma dove il fatto della produzione della luce per opera di batterii fotogeni è di una evidenza inconfutabile è negli organi luminosi dei sepioiidi dei generi *Rondeletia* e *Sepiola*, nei quali le masse batteriche (ed unicamente batteriche) che costituiscono la sostanza luminosa dell'organo sono così evidenti, che tanto l'esame a fresco, che le colture ne mettono in rilievo una grande quantità. Qui, come è noto, gli organi luminosi sono macroscopici ed aperti all'esterno mediante sbocchi glandolari e, come hanno assodato varii osservatori, il detto contenuto viene proiettato all'esterno formando nuvole luminose nel buio della notte, mentre la glandola del nero può produrre il buio nell'ambiente durante il giorno.

Non con eguale facilità possono mettersi in evidenza forme batteriche in organi luminosi dei cefalopodi abissali. Ivi riappare la sostanza finemente granulare che è negli organi luminosi chiusi, ed appaiono talora, come io potei mettere in evidenza in *Carybditeuthis*, forme batteriche in via di frammentarsi. Queste forme e l'origine embriologica degli organi luminosi e della glandola nidamentale accessoria dei sepiidi e sepiolidi mi hanno permesso di formulare l'ipotesi che anche in quei casi la massa granulare luminosa che si trova nelle cellule fotogene possa trarre la sua origine dalle masse batteriche degli organi luminosi dei sepiolidi di superficie, i quali organi luminosi sono incontestabilmente più primitivi.

A confermare le mie osservazioni pochi mesi or sono è comparso uno studio del Harvey, il noto illustratore della luminosità e del chimismo del fenomeno in *Cypridina hilgendorfi*, nel quale studio l'A. dimostra che due pesci luminosi di superficie aventi organi luminosi molto somiglianti a quelli dei sepiolidi da me studiati, debbono la loro luminosità al fatto che i tubuli di detti organi sono ripieni di vere colture batteriche. Questi due pesci sono l'*Anomalops* e il *Photoblepharon*, i cui organi luminosi furono accuratamente descritti dallo Steche.

La breve nota in cui Harvey [1]) ha esposto i risultati delle sue ricerche è stata maggiormente sviluppata in una relazione pubblicata recentemente [2]). L' importante osservazione del Harvey ha già trovato la sua conferma in altri pesci. Ulric Dahlgren, il noto autore di numerosi studii sugli animali luminosi, nel comunicare sommariamente i risultati di nuove ricerche sul potere luminoso degli animali, conclude con le seguenti parole: " Further work on fishes confirms Harvey's discovery that in some fishes luminous bacteria in the light organ are the principal source of the light „ [3]).

Un'ultima ed interessante serie di osservazioni sulla luminescenza batterica riguarda i più belli ed eleganti animali luminosi: le colonie di *Pyrosoma*, che furono oggetto dei classici studii del Panceri. In questi animali, che ancora oggi io vo studiando perchè tanto vi è ancora da osservare sulla loro anatomia ed il loro sviluppo, fu per primo il Buchner che ebbe l'idea che il fenomeno della fosforescenza potesse esser dovuto a batterii simbiotici. Tale idea fu sviluppata dal Buchner in un primo lavoro e poi più ancora svolta nel suo lavoro sui simbionti intracellulari innanzi citato. Secondo queste vedute del Buchner i lavori da me compiuti sulla simbiosi ereditaria e la luminescenza batterica, messi in relazione colle osservazioni del Julin sulla embriologia dei Pirosomi, contenevano la prova che i corpuscoli che si rinvengono nelle cellule testacee (le quali vanno a costituire gli organi luminosi dell'adulto) e negli organi luminosi, costituiscono un caso analogo a quello dei simbionti ereditarii di molti insetti, che dalle cellule follicolari passano, contenuti in cellule speciali, a costituire gli organi simbiotici degli insetti stessi.

Ulteriori osservazioni sull'argomento sono state riprese da me ed i primi risultati furono pubblicati circa un anno fa [4]). Io

---

[1]) Harvey, E. N. — A fish with a luminous organ designed for the growth of luminous bacteria: *Science, Vol. 33, p. 314.*

[2]) Harvey, E. N. — Further Studies on Bioluminescence: *Carnegie Inst. Washington, Year Book N. 20, 1921, p. 196.*

[3]) Dahlgren, U. — Luminosity in marine animals: *ibid. p. 196.*

[4]) Pierantoni, U. — Gli organi luminosi simbiotici ed il loro ciclo ereditario in *Pyrosoma giganteum*: *Pubbl. Staz. Z. Napoli, Vol. 3, 1921, p. 191.*

potei ricostruire l'intero ciclo ereditario dei corpuscoli luminosi, che si rivelarono quali veri batterii fotogeni, che negli organi luminosi sporificano e le spore vanno ad infestare le cellule follicolari dell' uovo, da cui hanno origine per divisione amitotica le cellule testacee, dalle quali, giusta le osservazioni del Julin, hanno poi origine gli organi luminosi della generazione successiva.

Queste osservazioni lasciavano non completamente chiarito un punto della storia degli organi luminosi: se risultava chiara la eredità e la comparsa degli organi nelle successive generazioni e quindi nei successivi individui iniziali delle colonie, non era del tutto illustrato il modo come si formassero le innumerevoli paia di organi luminosi degli individui di ciascuna colonia, degli individui cioè originatisi dai quattro ascidiozoidi primarii per gemmazione.

Questo problema, appena adombrato e risoluto solo in forma preliminare nel mio lavoro, è stato da me recentemente fatto oggetto di ulteriori ricerche, di cui brevemente riassumo qui i risultati, riservandomi di esporli per esteso in un lavoro accompagnato da figure.

Come già avevo affermato, la formazione delle innumerevoli cellule luminose con corpuscoli della colonia del *Pyrosoma* trae la sua origine dai gruppi mesenchimatici dorsali, posti nel seno dorsale, che si accennano fin nei quattro individui della colonia tetrazoica e che costituiscono gli obbozzi di quegli organi dorsali (masse dorsali mesenchimatiche) a cui furono date così diverse interpretazioni, mentre soltanto nel 1895 il Seeliger si avvicinò più al vero considerandoli come organi emopoietici: interpretazione confermata dal Neumann nel 1911.

Tale interpretazione si avvicina al vero solo in quanto le cellule che si fanno libere da detti organi si trovano fluttuanti nel sangue; ma il loro significato non è proprio quello di vere cellule sanguigne. Infatti esse sono di due sorta: alcune hanno nell'interno del loro nucleo un corpo rifrangente, non deformabile, che sporge per un tratto fuori del nucleo, nel plasma ameboide e granuloso, pei suoi due estremi appuntiti. Queste cellule sono destinate ad addossarsi alle pareti del seno sanguigno ed a farsi strada nella massa della tunica, favorite in questa funzione dal corpo nucleare di cui sopra.

Le cellule di un altro tipo poi (con nucleo più grande e protoplasma più uniforme) sono destinate a costituire gli organi luminosi degli individui originatisi da gemme, inglobando masse di corpuscoli distaccatesi dagli organi luminosi degli individui gemmanti. Gruppi di cellule dell'uno e dell'altro tipo, passando ugualmente attraverso lo stolone, vanno a costituire gli organi o gruppi mesenchimatici dorsali degli individui nati per gemmazione.

Da innesti su piastre di agar di materiale tratto dal seno sanguigno degli individui delle colonie di *Pyrosoma* risultano colonie luminose di batterii aventi molte caratteristiche comuni coi corpuscoli degli organi luminosi. Tutta la somma dei fatti riguardanti il comportamento e l'eredità dei corpuscoli rendono per fortuna superflua la prova delle culture, le quali in questo caso non potrebbero costituire una prova decisiva come in *Sepiola* e *Rondeletia*. È ovvio infatti che in *Pyrosoma* il mezzo da cui si trae il materiale da innesto è tale che la sterilizzazione esterna sarebbe insufficiente alla prova, data anche la estrema delicatezza dei tessuti limitanti il seno sanguigno dalla cavità respiratoria ed intestinale, le quali sono in comunicazione con l'esterno.

Nel 1912, riassumendo in un breve lavoro [1]) i miei studii sulla simbiosi ereditaria degli omotteri, notando come gli organi simbiolici mostrassero di solito vivaci e speciali colorazioni, io formulai l'ipotesi che anche in altri omotteri produttori di sostanze coloranti la produzione di queste potesse attribuirsi all'attività di microrganismi simbiotici cromogeni. Tale ipotesi io non potei controllare per mancanza di materiale. Ma ciò che io non potei fare fu fatto recentemente dal Peklo [2]), che ha già annunziato risultati positivi dei suoi studi sulla produzione del rosso della cocciniglia per opera di microrganismi cromogeni che vivono con essa in simbiosi, mentre analoghe osservazioni che si compiono in India inducono il Mahdihassan a ritenere che anche la produzione della lacca sia operata dalle speciali cocciniglie per l'azione di particolari simbionti.

---

[1]) Pierantoni, U. — La simbiosi ereditaria: *Natura, Vol. 3, p. 316.*
[2]) Peklo, I. — Uber die Blutlaus: *Landwirtsch. Arch. Jahrg. 7*

Tutti i fatti esposti nella presente nota dimostrano sempre più la diffusione e la importanza del fenomeno della simbiosi ereditaria da me scoperto, mettendo nel loro giusto punto lo stato degli studii e delle conoscenze ad esso inerenti.

Sassari, Istituto di Zoologia ed Anatomia e Fisiologia Comparate, Aprile 1922.

Ricevuto il 2 Giugno 1922 — Finito di stampare il 30 agosto 1922

Sul ringiovanimento dei rami coloniali del *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg.

Ricerche

del

Prof. Giuseppe Zirpolo

Libero Docente di Zoologia nella R. Università di Napoli

con cinque figure nel testo

Introduzione

Varii anni di ricerche sul *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg, mi hanno dato occasione di fare delle osservazioni degne di rilievo su alcuni fatti che si verificano nei rami coloniali di questo interessante briozoo.

Seguendo con attenzione lo sviluppo delle colonie nei varii periodi della loro vita, si può osservare in esse una straordinaria attività riproduttiva. Qualunque regione del ramo coloniale, infatti, è capace di rigenerare in modo rapidissimo la parte perduta ed anche piccole porzioni di rami sono in grado di riformarne altri. In questo animale si osserva, inoltre, una riproduzione per gemmazione. In alcuni rami ricchi di sostanza blastogena [1]) si nota che da ogni lato di essi si sviluppano, per gemmazione, dei rami che hanno una grande attività vitale. Tante volte questi rami, dopo che si sono molto sviluppati, si staccano dal ramo principale e seguitano a vivere per conto proprio, accrescendosi ulteriormente.

Nel passato anno, poi, ho potuto mettere in evidenza una riproduzione attivissima per mezzo di larve. Queste fuoriuscite dal cistide, nello spazio di poche ore, danno origine ad un novello ramo che nei giorni successivi va continuamente sviluppandosi e forma così nuove colonie. Ma io ho potuto

---

[1]) Indico col nome di "sostanza blastogena" quella che il Reichert chiama genericamente "sostanza protozootica" nella sua Monografia del 1869.

finalmente notare ancora che molti rami vanno soggetti ad uno speciale ringiovanimento.

Questo fatto l'ho osservato la prima volta nel settembre del 1919. Negli anni successivi potetti seguire con maggiore attenzione il processo e constatai come su vecchi rami se ne formassero dei nuovi che, a loro volta, davano origine a intere colonie. Tutto questo avveniva talvolta verso la fine del mese di luglio ed in agosto, ma in particolar modo nel settembre. Del materiale osservato qui riferisco appena alcuni casi, riserbandomi uno studio più particolareggiato nel lavoro completo che vado preparando su questo briozoo.

Ricerche personali

È noto che i rami del *Zoobotryon* hanno una grande velocità di accrescimento. In poche settimane si possono formare colonie folte dovute all'allungamento del ramo principale ed allo sviluppo rapido dei rami laterali, i quali, a loro volta, danno origine lungo il loro asse ad altri rami in modo da formare un fitto cespuglio.

Seguendo questi rami durante il corso della loro vita, in realtà di poche settimane nelle vasche degli acquarii, si osserva che il ramo centrale per primo incomincia a perdere gli zoidi e da trasparente diviene opaco e poi via via si fa flaccido, perdendo il suo caratteristico turgore.

La sostanza blastogena interna di un colore giallo vivo e molto densa incomincia a diventare sottile e quasi trasparente, poi si contrae o nel centro del tubo o verso una delle basi e si va sempre riducendo fino a scomparire quasi completamente.

La sorte del ramo principale è poi preceduta dai rami laterali che via via diventano flaccidi e conservano appena pochi cistidi, i quali, col tempo, si staccano dal ramo e lo lasciano nudo.

In generale la sorte delle colonie del *Zoobotryon* è pressocchè uguale in tutte.

Tenendole in vasche con acqua corrente, esse si depositano sul fondo e in pochi giorni si dissolvono.

Io ho creduto in un primo momento che il disfacimento delle colonie fosse dovuto a difetto dell'ambiente, perchè esse, nel mare, sono attaccate a corpi sommersi in vicinanza della linea di livello dell'acqua. I pali degli stabilimenti balneari ne sono invasi durante la stagione e propriamente al punto di livello dell'acqua, così pure le ghiglie delle navi ferme ed in generale qualunque corpo sommerso. Tenni perciò alcune colonie sospese ad un asse in modo che esse più che depositarsi sul fondo della vasca si trovassero alla superficie come nel mare.

Notai che la vita delle colonie fu alquanto più lunga — un ceppo, infatti, visse dal 16 al 27 settembre ed un altro dal 24 settembre all' 11 ottobre, cioè un periodo relativamente di 12 e 18 giorni — ma dopo questo tempo sopravvennero gli stessi fenomeni e le colonie si disfecero frammentandosi prima e poi lasciando piccoli residui di rami sul fondo della vasca.

Evidentemente le colonie dopo che hanno subito un periodo di accrescimento rapido e di grande vitalità, quando il differenziamento della colonia ha raggiunto il massimo del suo sviluppo, entrano in un periodo d' involuzione ed anche in esse si possono notare i fenomeni di senescenza così caratteristici nei varii tipi animali.

Esiste anche qui un ciclo vitale determinato, superato il quale l' organismo subisce quella fase di regresso che lo conduce alla morte. Nelle colonie del *Zoobotryon* il processo anabolico è quanto mai intenso, tanto che in pochi giorni si può avere sviluppo notevole di colonie numerose e folte, specialmente se tenute in ambiente adatto. Ma a questo processo anabolico segue quello inverso, il catabolico, che piglia origine dalla regione interna della colonia e propriamente dalla sostanza blastogena e da essa si trasmette nelle singole regioni della colonia fino a che questa è distrutta. Il fatto è molto interessante in considerazione che la sostanza blastogena nei nuovi rami è abbondantissima e densa e dà propaggini a tutti e singoli i rami che si originano dall' asse principale non solo ma ancora si trasmette ai singoli zoidi. Essa è così univocamente in relazione con i zoidi che non appena incomincia a perdere contatto con questi, s' inizia la morte del polipide e successivamente avviene il distacco completo del cistide dal ramo stesso.

Per quanto la sostanza blastogena sia da considerarsi l'elemento importante e quasi organo di riserva per l' attività anabolica durante lo sviluppo di tutta la colonia, pure il suo protoplasma ha limite nell' accrescimento e finisce coll' esaurirsi il che porta, in seguito, alla distruzione dell'intera colonia.

Si tratta di un abbassamento dei processi dinamici legati alla differenziazione che ha subito ulteriormente la colonia col suo sviluppo. E per quanto i rami siano stati tenuti nelle migliori condizioni di vita non hanno potuto non subire quel processo involutivo che ha causato la morte della colonia.

È un fenomeno di senescenza, com' è dato osservare in tutti gli organismi, anche se questi manifestano delle attività straordinarie come nel caso speciale si aveva nel *Zoobotryon*.

Ma la senescenza di questi rami talvolta non produce la completa distruzione della colonia. Si avverano dei fatti importanti che è il caso di riferire ed analizzare.

È risaputo che la rigenerazione nelle colonie del *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg è molto rapida [1]). E un mezzo di riproduzione che si verifica su larga scala e tutti e singoli rami del *Zoobotryon* sono capaci di riformare le parti perdute, dando origine a nuove colonie.

Inoltre ho potuto osservare anche il modo col quale si riproduce questo briozoo.

Ho seguito la formazione della larva ed il suo sviluppo, mettendo in evidenza i modi varii di riproduzione rapida di questo animale.

Ora, a parte tutte le precedenti osservazioni da me fatte, verso la fine della seconda metà di settembre e principio di ottobre e talvolta anche prima ho potuto notare che su vecchi rami flaccidi o quasi ne erano sorti dei nuovi turgidi, vitali, ricchi di sostanza blastogena e capaci di dare origine a numerosi rami.

Io ho seguito questi rami e ne descrivo qui, fra i numerosi osservati, alcuni che mi sono sembrati interessanti per questo studio.

[1]) Ho già pubblicato una Nota preliminare su interessanti fenomeni rigenerativi che si verificano nel *Zoobotryon*. Il lavoro completo sull'argomento spero poterlo pubblicare al più presto.

Descrizione dei rami

Sul vecchio ramo (*Fig. 1*) ridotto ad un semplice moncone, flaccido, corrugato, di colore brunastro per il completo rivestimento di diatomee si osserva la formazione di un grosso novello ramo (*b* - *h*). In questo si distinguono sette ramificazioni, su ognuna delle quali sorgono novelli germogli di rami

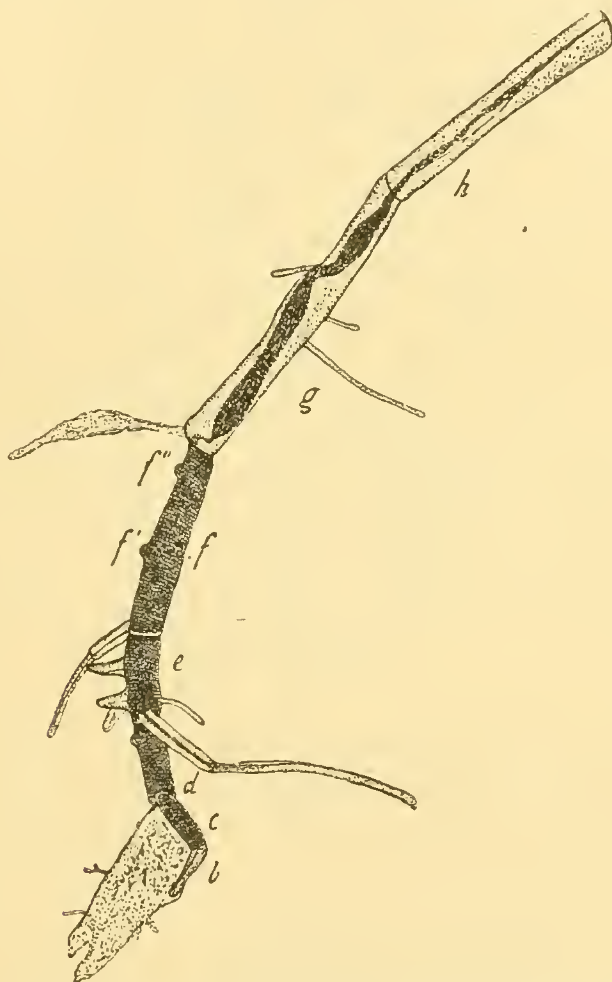


Fig. 1. — Ramo vecchio di *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg.: su di esso si è formata una serie di rami (*b*-*h*) La zona nera rappresenta la sostanza blastogena. × 17.

Il primo *b* è sottile, conico, ed insieme col ramo *c* ricovre completamente il vecchio ramo da cui è sorto. Nel ramo *c* si può notare che la sostanza blastogena, come pure nei rami *d*, *c*, *f*, occupa quasi completamente la regione interna del tubo e si continua nei rami successivi. Da questi, quelli che sono appena all'inizio del loro sviluppo hanno nell'interno la so-

stanza blastogena che li riempie tutti (*Fig. 1*, *f' f''*), gli altri già sviluppati lasciano vedere la stessa sostanza divenuta filamentosa che segue il ramo in tutta la sua lunghezza.

La sostanza blastogena non riempie completamente il ramo *g*, ma presenta una serie di strozzamenti e lungo il tubo non segue una linea retta, ma s' incurva ed in queste si assottiglia notevolmente. Così nel ramo *h* essa, pur avendo origine dal tratto *g*, si va sempre più assottigliando fino all' estremo.

Lungo i rami *d*, *e*, *f*, si possono osservare numerosi rami secondarii. Lo sviluppo di questi è notevolissimo; presentano una vitalità straordinaria. Sono turgidissimi, trasparenti, di forma ed aspetto vario. Come si vede dalla *Fig. 1* alcuni hanno già i rami suddivisi ed in ognuno di essi è ben visibile la sostanza blastogena che li accompagna in tutto il loro sviluppo. Seguendo ulteriormente questo ramo ho potuto notare che sui numerosi rami sviluppati si sono originati i zoidi e lo sviluppo dei rami è proceduto sempre rapido fino all'esaurimento della sostanza blastogena, il che dice che questa è parte attiva e principalissima nello sviluppo del ramo coloniale. Non mi fermo a descrivere in particolar modo questo ramo e la sua fine, non volendo occuparmi di questo nel presente lavoro, Descriverò solo ancora altri casi molto dimostrativi per il ringiovanimento della colonia, in seguito alla senescenza dei primi rami coloniali.

In un altro caso (*Fig. 2*) si osserva che il vecchio ramo, sebbene abbia conservato la forma, pure non ha più alcun zoide e dall' osservazione esterna non si vede traccia di sostanza blastogena. Il ramo novello originatosi da esso presenta delle caratteristiche degne di rilievo. Innanzi tutto risulta di tre rami che si susseguono. Il primo è curvo, turgido, e nell' interno ha la sostanza blastogena che s' inizia sottilmente e va acquistando spessore a misura che procede verso il ramo successivo, il quale è il più lungo e presenta alla base un rigonfiamento in cui trovasi raccolta la sostanza blastogena che ne occupa quasi interamente la cavità. Nel terzo ramo *c* la sostanza blastogena va assottigliandosi verso la parte superiore fino a ridursi ad un filo esilissimo che raggiunge gli estremi limiti dell' ultimo ramo.

Sul ramo *a* notasi a sinistra un novello ramo su cui già si sono formati i zoidi. Questi sono in numero di quattro, due

più basali hanno già nell' interno del cistide formato l'animale che nel giorno successivo ha emesso fuori i tentacoli, gli altri due sono più piccoli e sono in fase iniziale di sviluppo. Esso piglia origine dal ramo *a* ed è a questi connesso anche per mezzo della sostanza blastogena. Il ramo *b* è quello che ha la maggiore quantità di sostanza blastogena, presenta un turgore mas-

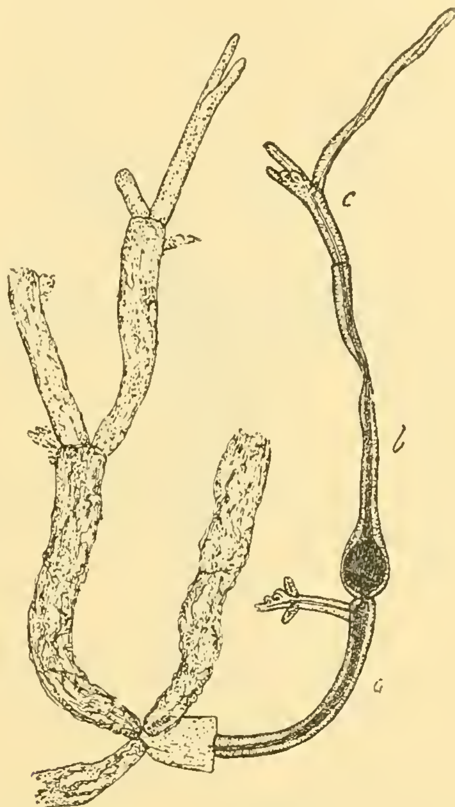


Fig. 2. — Ramo di *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg. A sinistra si osserva il vecchio ramo che è divenuto flaccido; a destra il novello ramo ricco di sostanza blastogena ed in piena attività di sviluppo. ×17.

simo, ma su di esso non si sono sviluppati altri rami. Il ramo *c* presenta tre ramificazioni; di cui quella più a sinistra della *Fig. 2* presenta nella sua superficie dorsale sviluppo di zoidi e delle altre due una, quella centrale, è appena al suo sviluppo e quella più a destra è abbastanza sviluppata e il ramo è tortuoso ed in esso la sostanza blastogena, ridotta ad un filo, non segue la tortuosità del tubo ma una linea retta fino all' estremo.

Nella *Fig. 3* viene rappresentato un ramo molto interessante. Sul vecchio ramo *a*, completamente flaccido, s'è sviluppato il novello ramo *b* da cui hanno presa origine gli altri *c*, *d*, *e*, *f*.

Il ramo *b* s'è originato dall'estremo del vecchio ramo e propriamente nel punto in cui era raccolta notevole quantità di sostanza blastogena. A spese di questa esso si è sviluppato e mentre inizialmente tutta la regione interna era quasi completamente ripiena di sostanza blastogena poi, con lo svilupparsi dei rami, si è andata riducendo.

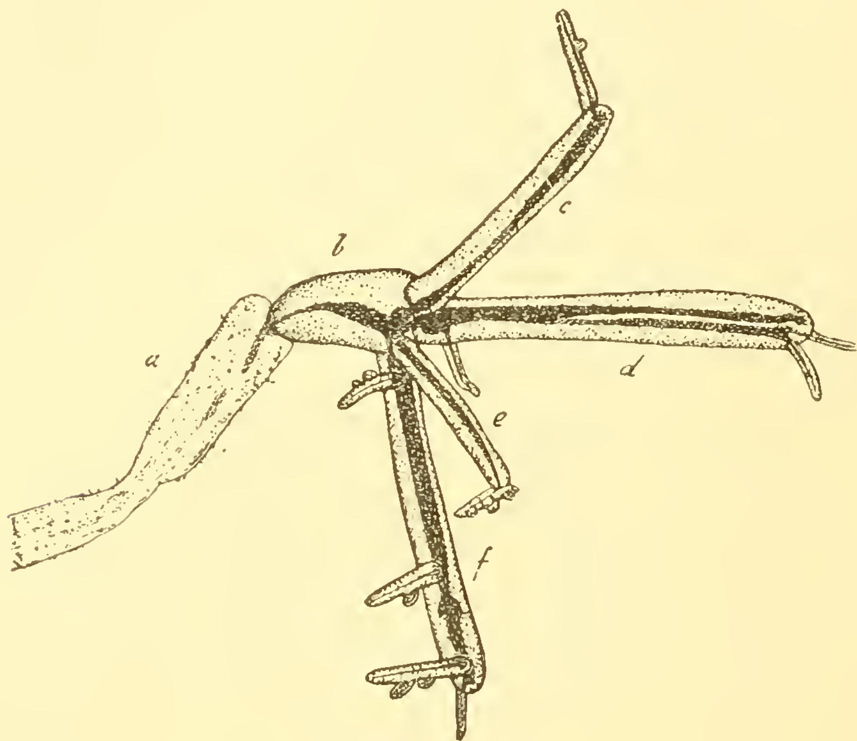


Fig. 3. — Ramo di *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg. Sul vecchio ramo (*a*) se ne è formato uno (*b*) da cui si sono originati tutti gli altri numerosi rami e molti con varii zoidi. × 17.

Difatti di essa non ne resta che un grosso nucleo verso la regione superiore e propriamente nel punto di sviluppo degli altri rami. Questo nucleo residuale poi comunica per mezzo di un sottile straterello con l'altra che rimane ancora nel vecchio ramo *a*.

Dei vari rami sorti quello superiore che viene indicato con *c* presenta la sostanza blastogena più densa verso la base e l'apice, e più sottile verso la regione mediana. All'estremo di esso s'è sviluppato un piccolo ramo su cui si nota una piccola gemma.

Il ramo *d* è il più sviluppato a la sostanza blastogena, alla distanza di un terzo della base, si sdoppia e così rimane lungo tutto il tubo fino all'estremo. Da questo sono sorti due pic-

coli rami che sono lateralmente disposti e divergenti fra di loro. Su di essi non si nota ancora alcun zoide.

Verso la base si vede uo altro piccolo ramo che verso l'estremo devia, ma neppure mostra cenno di formazione di gemma.

Il ramo *e* è il meno sviluppato, ha sostanza blastogena ridotta e verso l'estremo presenta un ramo su cui si osservano tre gemme in via di sviluppo successivo.

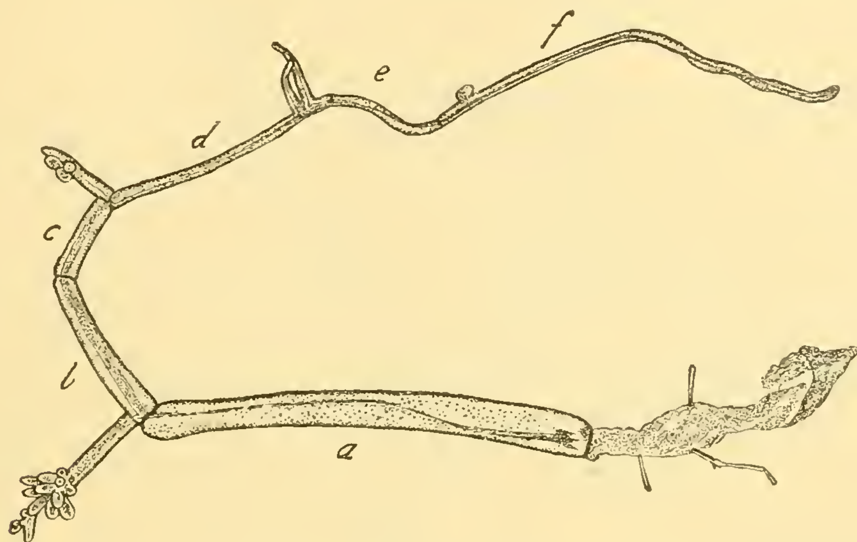


Fig. 4. — Ramo di *Zoobotryon pellucidum* EHRBG. Inferiormente a destra si vede il ramo vecchio divenuto flaccido, tortuoso e da esso i varii rami (*a-f*) nel loro pieno turgore vitale. × 17.

Il ramo *f*, quello inferiore conserva ancora una notevole quantità di sostanza blastogena, che per quasi tre quarti della lunghezza del tubo si mantiene costante di calibro, poi si assottiglia e successivamente piglia una forma sferica e da questa raggiunge l'estremo del tubo di nuovo assottigliandosi.

Lateralmente si sviluppano tre rami tutti con gemme in formazione: verso l'apice c'è un piccolo ramo, ma esso è sterile.

Questo ramo è interessante perchè lascia vedere ancora un piccolo residuo di sostanza blastogena del vecchio ramo che è ancora in contatto con quella del nuovo ramo.

Seguendo la formazione di questo ramo è stato notevole osservare come la sostanza blastogena che inizialmente riempiva completamente il ramo poi si è andata via via assottigliando a misura che si sviluppavano gli altri rami. Evidentemente questa sostanza ha una importanza straordinaria nella forma-

zione delle colonie del *Zoobotryon* e questo ramo come gli altri descritti o che descriverò in seguito lo dimostra pienamente.

Un quarto caso molto interessante è dato dalla *Fig. 4.* Il ramo vecchio è un piccolo moncone tutto flaccido ed avvizzito e da esso piglia origine il ramo nuovo che consta di sei pezzi. Il primo è quello che presenta maggior calibro, e la sostanza blastogena segue un cammino quasi tortuoso ed è molto ridotta. I rami successivi si vanno sempre più assottigliando e l' ultimo è straordinariamente sviluppato e tortuoso verso la fine. Su alcuni di essi si sono originati novelli rami fertili o sterili.

Nel ramo *a* la sostanza blastogena si origina alla base con filamenti che hanno comunicazione con il vecchio ramo. Questi si uniscono poi in una masserella unica che a sua volta si estende lungo tutto il ramo fino a quello successivo. Nei primi momenti della formazione, quando esso era unico, la sostanza blastogena riempiva quasi completamente tutto il tubo, ma poi in seguito, sviluppandosi gli altri rami essa si è andata assottigliando sempre più. Insomma nello sviluppo dei rami successivi si è avuta riduzione della massa di sostanza blastogena che può considerarsi come “ riserva „ per alimentare i nuovi rami in formazione.

Sul ramo *b* all'inizio si eleva un ramo su cui si sono sviluppati numerosi zoidi, anzi su di esso si va formando un altro piccolo ramo che porta già piccole gemme. Fra i rami *c* e *d* si erge un altro ramo su cui si osservano tre gemme in formazione.

Verso la fine di questo ramo vi sono due ramificazioni senza che abbiano alcun zoide e sul ramo *f* direttamente si è formata una gemma.

C' è stato quindi in questo ramo l'assorbimento quasi completo della massa di sostanza blastogena per la formazione di una serie di ramificazioni che non si è osservata nei rami precedentemente studiati.

Nella *Fig. 5* si osservano numerosi rami sorti su altri rami divenuti flaccidi. È stato questo uno dei casi più tipici che si siano presentati durante le mie osservazioni.

Sul moncone di un vecchio ramo *n* se ne formò uno *a* molto spesso e turgido e ricchissimo di sostanza blastogena. Da esso verso la base si formarono ben cinque rami che si sviluppa-

rono abbastanza e quasi tutti con rami secondarii e inizio di formazione di zoidi. Il primo ramo infatti si ramificò per tre volte: esso è il più lungo e verso la sezione terminale dà origine ad un novello ramo su cui sono formati zoidi varii. Lunghesso la sostanza blastogena, più densa verso la base, va assottigliandosi, e più che seguire il ramo in tutte le sue curve procede in linea quasi retta fin verso l'estremo apice del ramo.

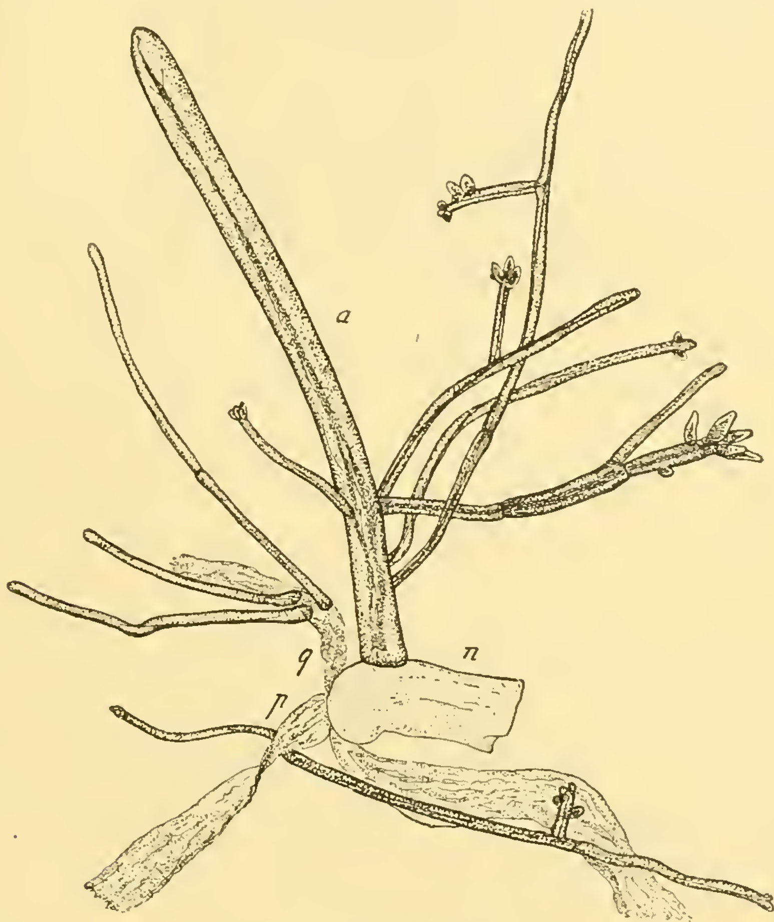


Fig. 5. — Ramo di *Zoobotryon pellucidum* EHRBG. Su vecchi rami se ne sono sviluppati numerosi vitalissimi. È un vero ceppo si è originato dal ramo *a* × 17.

Il secondo ramo che trovasi immediatamente dopo il primo è ricurvo e verso l'estremo ha già formato due zoidi. Anche in questo si vede che la sostanza blastogena segue la via quasi retta.

Immediatamente dopo si partono dallo stesso punto due rami: uno, quello che guarda più l'osservatore è formato di quattro ramificazioni, di cui una porta zoidi numerosi verso l'apice e già quasi completamente sviluppati. L'altro ramo, quello posteriore, è unico e poco dopo la metà dà origine ad un piccolo ramo che presenta all'apice tre zoidi in via di sviluppo.

Verso la regione di sinistra del ramo *a* si nota il piccolo ramo, sottilissimo, che verso l'estremo ha già abbozzate due gemme. A misura che questi rami si formarono, la sostanza blastogena andò riducendosi fino a diventare sottilissima.

Sul ramo flaccido *q* si sono formati tre rami ed uno di essi risulta di due parti. Sul ramo *p* se ne sono invece formati due, di cui uno ha dato rami secondari e sviluppo di zoidi. In nessuno manca la sostanza blastogena che, anche ridotta a fili sottilissimi, corre lungo tutti i rami seguendoli nel loro sviluppo.

Evidentemente in seguito a tutti i fatti osservati ed a quelli qui descritti si può affermare che essa ha un ufficio molto importante nello sviluppo dei rami e potrebbe paragonarsi a sostanza di riserva per lo sviluppo delle colonie.

Considerazioni generali.

Dalla descrizione fatta si desume che rami straordinariamente vitali si sono originati da vecchi rami in via di disfacimento.

Le colonie hanno subito uno sdifferenziamento e le parti sdifferenziate sono state capaci di ricostruire nuove colonie, le quali hanno usufruito senza dubbio del materiale delle colonie in dissoluzione, o meglio di ringiovanire utilizzando le sostanze che per processi catabolici erano andate soggette ad una distruzione vera e propria.

E probabile che il processo osservato qui si possa considerare come un ritorno alle condizioni iniziali di vita delle colonie, in quanto le parti differenziate hanno subito un'anaplasia e si siano, in base a questo fenomeno, ringiovanite.

Sono noti gli studi sulla *Clavelina*, sulle planarie. Piccoli pezzi di questi animali possono determinare la riorganizzazione dell'animale completo e l'aumentato metabolismo è stato dimostrato, nelle planarie, col gradiente assiale, secondo Child, cioè con la sensibilità al cianuro di potassio, che mostrano di avere come gl' individui della stessa grandezza.

Ora questi rami di *Zoobotryon* che si riducono via via per senescenza contengono nell' interno o in parti di essi, specialmente in determinati punti terminali o all'incontro di gruppi

di rami, una potenzialità tale da poter riformare un nuovo ramo ricco di sostanza blastogena e capace quindi di dare origine a nuove colonie.

Nei varii casi esaminati è stato facile osservare come la formazione delle nuove colonie aveva origine propriamente nel punto in cui c' era la sostanza blastogena. L' importanza di questa nel ringiovanimento della colonia è straordinaria, in quanto essa dà vita e sviluppo ai numerosi rami che si formano. Difatti mentre in un primo momento il ramo è ricco di sostanza blastogena, non appena s' inizia lo sviluppo dei rami novelli si osserva che questa si riduce e la sua riduzione è continua e dura fino a che non si è sviluppata completamente tutta la colonia. Si può affermare che la sua riduzione è in ragione diretta dello sviluppo delle nuove colonie.

È un fatto molto importante questo della vitalità di rami nuovi su rami vecchi, e che trova facile spiegazione ove si considerino casi analoghi di altri gruppi animali, cioè che pezzi del corpo sono capaci, in determinate condizioni, di ridare individui completi.

Nei Tunicati il prof. A. Della Valle constatò un fenomeno di ringiovanimento nelle colonie di *Diazona violacea* Sav. e in *Clavelina* Paolo Della Valle osservò una serie di fatti sulla vitalità dei rami stoloniali e sulla potenzialità di questi a riformare le parti perdute ed a ricostituire l'animale.

Esempì di ringiovanimento non mancano in altri tipi animali, e particolarmente nei protozoi, dove osservazioni varie sono state eseguite da numerosi ricercatori per spiegare il significato di alcuni fatti che si verificano nella vita di questi organismi.

Evidentemente si tratta di uno dei tanti mezzi che gli animali adoperano per la conservazione della specie. Questi rami io li ho trovati in gran parte nella stagione autunnale, e derivano dai rami estivi e si sviluppano a spese del ramo che va disfacendosi. Sono questi rami che in un primo momento danno novelle colonie ma che poi, quando si formano nella tarda stagione, per la bassa temperatura, svernano e durante la primavera ridanno di nuovo le colonie su cui si sviluppano i zoidi, i quali poi a loro volta danno le larve ricominciando da capo il ciclo biologico.

Questo processo quindi da me descritto, per quanto apparentemente sembri un po' differente dagli altri noti, pure, in sè considerato, rientra nel quadro biologico dei fenomeni riproduttivi che presentano in generale gli animali coloniali.

Napoli, Stazione Zoologica, luglio 1922.

Bibliografia

1869 Reichert, K. B. — Vergleichende Anatomische Untersuchungen über *Zoobotryon pellucidus* (Ehrenberg): *Abh. Akad. Berlin 233 pp. 6 Taf.*

1884 Della Valle, A. — Sul ringiovanimento delle colonie di *Diazona violacea: Rend. Accad. Sc. Napoli, Anno 23, p. 23.*

1889 Maupas, E. — Le rajeunissement karyogamique chez les Ciliés: *Arch. Z. Exper. Tome 7. p. 149.*

1904 Schultze, E. — Ueber Reduktionen — 1. Ueber Hungerserscheinungen bei *Planaria lactea*: *Arch. Entwicklungsmech.. 18 Bd. p. 555.*

1905 Russo, A. — Di Mauro, S. — La coniugazione ed il ringiovanimento nel *Cryptochilum echini* Maupas: *Boll. Accad. Gioenia Catania, Fasc. 85, p. 1.*

1907 Minot, Ch. S. — **1.** The problem of age, growth and death: *Popular Sc. Month. Vol. 7, p. 481.*

1907 — — — — **2.** Moderne probleme der Biologie: *Jena.*

1911 Child, C. M. — **1.** A study of senescence and rejuvenescence based on experiments with *Planaria dorotocephala*: *Arch. Entwicklungsmech. 31 Bd. p. 537.*

1915 — — — — **2.** Senescence and rejuvenescence: *Chicago.*

9113 Ebeling, A. — The permanent life of connective tissue outside the organisme: *Journ. Exper. Med. Vol. 12, p. 27.*

1914 Della Valle P. — **1.** Studii sui rapporti fra differenziazione e rigenerazione 3. — Lo sviluppo di segmenti dello stolone di *Clavelina* di lunghezza diversa e di calibro eguale: *Boll· Soc. Nat. Napoli, Vol. 27, p. 195, figg. 25.*

1915 — — — — ′ **2.** Idem 4. Le restituzioni dei cespugli di ramificazioni stoloniali di *Clavelina*: *Ibid. Vol. p. 49, 28, Tav. 2-4.*

1915 Woodruff, L. L. — The problem of rejuvenescence in Protozoa: *Biochem. Bull. Vol. 4, p. 371.*

1916 Erdmann, R. — The periodic reorganization process in *Paramecium caudatum*: *Journ. Exper. Z. Vol. 20, p. 59.*

1919 Levi, G. — Il fondamento morfologico dell'accrescimento organico: *Arch. Sc. Biol. Napoli, Vol. 1, p. 148.*

1921 Zirpolo, G. — **1.** Ricerche sulle rigenerazione del *Zoobotryon. pellucidum* Ehrbg: *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 33, p. 98.*

1922 Z i r p o l o, G. — **2**. Sulla biologia del *Zoobotryon pellucidum* E h b r g.: *Ibid. Vol. 34, p. 3.*
1922 — — — — **3**. Sullo sviluppo del *Zoobotryon pellucidum* E h r b g.: *Rend. 12 Assemb. e Convegno della U. Z. I.*, *Trieste Sett. 1921*, *Napoli*, 1922, *p. 12.*
1922 — — — — **4**. Contributo alla conoscenza del ciclo biologico del *Zoobotryon pellucidum* E h r b g: *Mon. Z.* (**3**) *Ital. Ann. 32, p. 128.*

Ricevuto il 27 Luglio 1922 - Finito di stampare il 30 novembre 1922

Alcune osservazioni sullo sviluppo del tratto ileocolico in embrioni di Mammifero sdentato
(*Dasypus novemcinctus* L.)

del

Dott. Alfredo Corti

(con quattro incisioni)

In due miei scritti recenti ho cercato di portare qualche contributo al problema, tuttora assai incerto ed oscuro, delle conoscenze anatomiche, fisiologiche e morfologiche dell' intestino cieco, specialmente dei vertebrati superiori.

In brevi rapidi accenni a sommarie nozioni di anatomia comparata delle varie Classi ho avuto occasione di ricordare il fatto particolare di Mammiferi inferiori, dell' ordine degli Sdentati, provvisti di due ciechi simmetrici: e ricordavo *Cyclothurus* (= *Myrmecophaga*) *didactylus*, *Myrmecophaga tamandua* (=*M. tetradactyla et tridactyla*), *Dasypus* (= *Tatusia*=*Muletia*) *novemcinctus*, *D. sexcinctus*, *D. villosus*.

È necessario che io torni su tali indicazioni: i trattati di anatomia comparata, anche più accurati, e cito quello ben noto di Oppel, non ricordano al proposito che la prima specie di formichiere e le due ultime di armadillo.

Per *Myrmecophaga tamandua* esistono anzi delle indicazioni di W. Rapp, che io non ho potuto vedere, chiaramente riportate da Oppel, di " eine kleine, fast halbkugelige Hervorragung „; e altre posteriori (1872) di Flower, per *Myrmecophaga tetradactyla* (*M. tamandua*), che pur non ho conosciuto che attraverso la chiara citazione di Oppel " Es finden sich. ... ein kurzes, kugliches Caecum „. Il Rapp ha indicato due ciechi nel formichiere minore (*Myrmecophaga didactyla*), come già avevano visto altri osservatori (Daubenton, Meckel) e come confermava pochi anni dopo un anatomico italiano ben valoroso, Antonio Alessandrini [1]). Il quale nei primi anni della seconda

[1]) Antonio Alessandrini nato a Bologna il 30 luglio 1786, dal 1815 per quattr'anni settore di Anatomia umana, nominato nel '19 professore

metà del secolo scorso pubblicò notevoli contributi alla conoscenza degli Sdentati: in quelle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, che, in superba classica veste italiana, raccoglievano gli studi di una schiera ben eletta di cultori della biologia: e basta che io, con quello dell'Alessandrini, ricordi i nomi del Galvani, del Bianconi, del Bertoloni, del Calori, dell'Ercolani.

Contributi, i quattro dell'Alessandrini, stampati da un sodalizio ben noto, dettati in forma magistralmente chiara, illustrati da grandi bellissime tavole; e, tuttavia, come troppo sovente accade per gli scritti degli studiosi italiani, non mai più ricordati: dimenticati da tutti: perfino dal diligentissimo Oppel, che in omaggio alla precisione bibliografica non ha mai trascurato lavori e note di altra lingua, se pure di piccolissimo o dubbio valore.

La prima di dette memorie riguarda annotazioni anatomiche intorno a un *Bradypus tridactylus* L., e non ha vera-

supplente di Anatomia comparata ed Anatomia Patologica veterinaria, iniziò subito la costituzione del Museo, arricchendolo con indefesso lavoro, che gli valse la nomina a professore titolare nel 1824. Oltre la grandissima attività di ricercatore diede ininterrottamente la sua opera alla cosa pubblica, quale Magistrato di sanità. Amò l' Italia di grande amore, quando i pericoli erano gravi, ed ebbe odio speciale per l'Austria. Proclamata la Repubblica Romana ne fu un solertissimo sostenitore; e, dopo Novara, quando Bologna fu investita dalle milizie straniere, l'Alessandrini fu chiamato a reggere la città ed a rafforzare materialmente e moralmente la resistenza: " chi dura vince „ era il suo motto. Con la resa del 16 maggio 1849 tornò a vita privata ed ai suoi studi: ma, pochi mesi dopo, il restaurato governo pontificio lo interdiva da tutti gli uffici: l'Università di Padova, ammirata dello scienziato e del cittadino, gli offerse l'insegnamento dell'Anatomia, che l'Alessandrini rifiutò, per non lasciar la sua Bologna: il governo dopo pochi mesi fu costretto a riconoscerne gli alti meriti e reintegrò nei suoi uffici l'Alessandrini: il quale condusse vita domestica assai austera. Nel 1851, per infermità contratta nelle dissezioni animali, subì, con speciale stoicismo, l' amputazione del braccio destro: alla perdita della mano preziosissima, tuttora con venerazione conservata nel Museo che l'Alessandrini aveva fondato e portato a grado altissimo di ricchezza, cercò di ribellarsi con l'apprendere a scrivere e disegnare con la mano sinistra. Nel 1859 membro della Costituente delle Legazioni pontificie, fu primo a votare il decadimento del governo papale e l'unione al Regno d' Italia. Morì il 6 aprile 1861.

Non è possibile qui accennare con qualche dettaglio ai meriti ed ai lavori dell'Alessandrini: il suo museo, ricco di parecchie migliaia di pre-

mente speciale interesse per quanto riguarda questa nota. Per il canale digerente è rilevato lo stomaco complesso con lo speciale aspetto della sua superficie interna, e l'intestino semplice e breve, con lo sbocco, assieme alle vie urinarie e genitali, " in una comune infossatura analoga alla cloaca degli Uccelli. „

Non vi è cenno alcuno che riguardi il cieco; e si può ciò ritenere quale una conferma indiretta di quell'assenza che già Cuvier aveva rilevato al principio del secolo, e Owen confermato pochi anni prima delle osservazioni di Alessandrini.

La seconda memoria è per noi di maggior interesse, in quanto l'A. ha voluto portare un contributo all' anatomia dei formichieri, valendosi di un esemplare ♀ di *Myrmecophaga didactyla* L.

Ricordati gli studiosi che si erano occupati in antecedenza della struttura di questo animale, l' Alessandrini ha

---

parazioni, fu, dopo la sua morte, diviso nelle due imponenti collezioni della Anatomia comparata e dell'Anatomia patologica veterinaria.

Nel dominio delle nostre scienze resta una lunga serie di memorie, specialmente sui Vertebrati: degli Invertebrati studiò il sistema nervoso di *Scolopeudra*, e fece studi ed esperienze, non sempre felici, sulle trachee di insetti.

Dei Pesci, accennando solo alle indagini principali, ne studiò il tegumento per l'interpretazione delle squame, l'apparecchio branchiale nella sua costituzione e per la funzione, arrivando alla conclusione di una maggior superficie respiratoria in confronto alla polmonare: dimostrò la presenza del pancreas anche in pesci con appendici piloriche, che se ne credevano privi. Nei Rettili studiò profondamente ofidi e cheloni, i primi specialmente per le ghiandole salivali e velenose, i secondi per l' apparato ioideo, che ricondusse allo schema già noto, per la lingua, la laringe, la glottide, il meccanismo respiratorio sopratutto in rapporto alla rigidità delle pareti del corpo, illustrando molti altri fatti di costituzione. Degli Uccelli descrisse dettagli di angiologia.

Fra i Mammiferi portò un notevole contributo all' anatomia degli Sdentati, scoprì la valvola esofagea dei delfini, studiò il cardias del cavallo, particolarità delle vie epatiche e pancreatiche della lontra, fece profonde indagini di osteologia comparata, dimostrò la importanza delle conoscenze e delle ricerche anatomiche per la sistematica, discutendo a tal proposito dei generi *Moschus*, *Phoca*, *Dasypus*, *Bradypus*, *Paradoxurus*, *Viscaccia*. Altrettanta la mole degli studi di Anatomia patologica veterinaria; più vicini a noi quegli sugli entozoi, dei quali lasciò una cospicua collezione; su mostri, studiati nei dettagli strutturali; esperienze sulla circolazione. Ebbe profonde cognizioni di paleontologia e di paletnologia.

trattato lungamente del sistema osseo, dando, fra l'altro, anche la figurazione, (Tav. 29) ancora mancante nella letteratura, dello scheletro completo: ancor oggi si ammira nel Museo bolognese il preparato dell' Alessandrini, nell' attitudine rappresentata nella illustrazione.

Si può ricordare, anche per quanto si vedrà per altre specie, l' osservazione fatta sulla discordanza del nome specifico con la realtà anatomica, in quanto le dita (della zampa anteriore) sono cinque e non due: ma poichè due sole sono le evidenti, fuori delle parti molli, per le robustissime unghie, converrebbe chiamar l' animale " Formichiere biungulo „. Ma, soggiunge l' Alessandrini, " essendo però sempre da riprovarsi il costume di introdurre nuovi nomi senza necessità, e per gli animali già da lungo tempo noti „ convenire perciò attenersi al nome già conosciuto, " abbenchè non del tutto esatto „.

Per l' intestino, di diametro quasi uniforme " ingrossandosi appena alcun poco più al di là dell' inserzione dei brevissimi intestini ciechi „ non son fornite molte notizie, nè la illustrazione (tav. 31, fig. 1) ci mostra alcun dettaglio per quanto ci interessa. Evidentemente i reperti si accordavano con quelli già noti.

Per la struttura l' Alessandrini ha trovato le pareti del tenue delicate e senza valvole conniventi, con lunghi e fittissimi villi, scemanti verso il passaggio al crasso, nel quale vengono a mancare: il crasso, con parti robuste, breve, di appena 80 mm.

Per quanto riguarda il tratto ileocolico è ancora da ricordare: " la separazione del tenue dal crasso non è indicata soltanto dalle brevissime cieche appendici: aperto l' intestino si rende manifesta in prossimità dello sbocco di quelle, ma al davanti, una piega circolare a modo di valvola, la quale è certamente destinata ad impedire il rigurgito delle sostanze digerite dai crassi verso i tenui: disposizione che s' incontra quasi sempre anche in quelle specie carnivore di mammiferi, che mancando del tutto di cieco, presentano soltanto la nominata piega a demarcazione dei tenui dai crassi intestini „. Dettaglio, quest' ultimo, che credo converrebbe pur oggi meglio precisare.

La terza memoria riguarda osservazioni, modestamente dette cenni di struttura sul formichiere medio: è interessante la disquisizione fatta anche in questo caso per la denominazione di tale forma. Non era allora proclamata la ferrea legge della priorità nella nomenclatura zoologica: e l'Alessandrini non riteneva conveniente attenersi alla denominazione Linneana, giudicando, per le osservazioni anatomiche comparate, sinonimi i due nomi specifici di *Myrmecophaga tetradactyla* e *tridactyla* di Linneo, e non rispondenti in nessuno dei due casi alla reale condizione delle cose: essendo in realtà le dita — della zampa anteriore — cinque, se pur l'esterno ricoperto dalle parti molli, e quindi solo quattro evidenti, e tre sole, le medie, con robusto artiglio. Per ciò preferibile la denominazione del Cuvier, di *Myrmecophaga tamandua*, riflettente il nome volgare dato all'animale nei paesi suoi, della regione neotropica.

Non starò a riferire le indagini dell'Alessandrini, specialmente interessanti per la comparazione con forme vicine: per quanto più ora ci occupa riferisco il seguente periodo, le osservazioni essendo state fatte su un individuo neonato: p. 407..... " Una modificazione importante, relativamente al tubo intestinale, si è l'esistenza di due piccole appendici cieche nel punto di comunicazione tra i tenui e i crassi, le quali si aprono nel crasso stesso in prossimità della valvola trasversa interposta alle due regioni, nel che somigliano a quelli degli uccelli, coi quali mantengono certa analogia anche per la brevità del crasso, che sta al tenue come uno ad undici ".

Per queste ben chiare dimenticate osservazioni dell'Alessandrini io indicai la specie come provvista di due ciechi, contro le asserzioni del Rapp e del Flower, riportate dal Oppel.

L'Alessandrini, diligente quanto valentissimo, aveva, fin dai primi studi su *Myrmecophaga* di *didactyla* (1851), rintracciato la monografia sull'anatomia degli Sdentati che W. Rapp aveva stampato, non in periodico, a Tuebingen, in una prima edizione, nel 1843: quella che servì ad Oppel per le predette indicazioni, in contrasto con le osservazioni dell'Alessandrini. Il quale però, in questa memoria del 1853, riferisce di una seconda edizione (1851), aumentata e corretta, che io non ho potuto conoscere, e che è rimasta pure sconosciuta ad Oppel. L'anatomico bolognese, nei suoi lavori, ha avvertito di aver sopratutto

messo in rilievo i reperti che non erano già stati descritti o che differivano da quelli già illustrati dal Rapp. Solo la conoscenza della edizione del 1851 potrà permettere un confronto definitivo.

Difficile a spiegarsi resta la indicazione di Flower, che non so se basata su osservazioni originali, od eventualmente limitata a un riferimento alla prima monografia del Rapp.

La quarta e più ampia memoria dell'Alessandrini riguarda l'anatomia del *Dasypus sexcinctus*, con cenni su un giovane esemplare ♀ ed un feto maturo di *D. novemcinctus*.

L'A. si era già occupato, con due contributi pubblicati dall'Accademia, della struttura del peculiare sistema tegumentario degli Armadilli: i Tatù, così chiamati al Brasile, che un sommo bolognese, l'Aldrovandi, aveva per primo descritti e figurati nel 1645. Ricordata la già menzionata monografia del Rapp, l'Alessandrini descrive magistralmente " i caratteri esterni di un *Dasypus sexcinctus* ♂ adulto, e quindi l'apparecchio digerente, fermandosi in modo speciale sui denti, sul faringe, esofago, stomaco e intestini, sui visceri accessori del canale alimentare, sui visceri del torace, sugli organi uropoetico - genitali, sul sistema osseo „ : facendo seguire i cenni su *Dasypus novemcinctus*: e riunendo da ultimo in conclusioni generali i fatti osservati e le considerazioni relative.

La memoria è corredata da sette grandi tavole in litografia: i cui bellissimi disegni originali, firmati dai disegnatori C. Minardi e C. Bellini, e datati dai primi mesi del 1855, sono custoditi nelle bacheche del Museo di Anatomia comparata dell' Università di Bologna. Nella riproduzione litografica le dette tavole sono tutte indicate come opera del Minardi: mentre, come ho detto, alcune sono a firma di Ces. Bellini, la XIV ad es., che particolarmente ci interessa, datata nel 13 gennaio 1855.

Del *Dasypus sexcinctus* sono dati i caratteri generali e particolari nonchè le misure delle singole porzioni del tubo intestinale, il quale " è marcatamente distinto in questa specie nelle due sezioni di tenue e di crasso per la interposizione del cieco „.

L' Alessandrini ha descritto e figurato l' ultima porzione dell' ileo, prima della valvola ileocolica, come alquanto rigonfia ad ampolla, con aspetto che ricorda con evidenza quanto si

ha in *Lepus*, col sacculus rotundus; sarebbe interessante il cercare se vi corrisponda una tonsilla iliaca.

..... " singolarissima è la forma del cieco, che rassomiglia molto a quella del rene di cavallo; la di lui periferia, regolare inferiormente e ai lati, superiormente ha una profonda incavatura, a modo per lo appunto dell'ilo del rene, nella quale si insinua e si apre l'ampolla del tenue convertendosi nell'op-

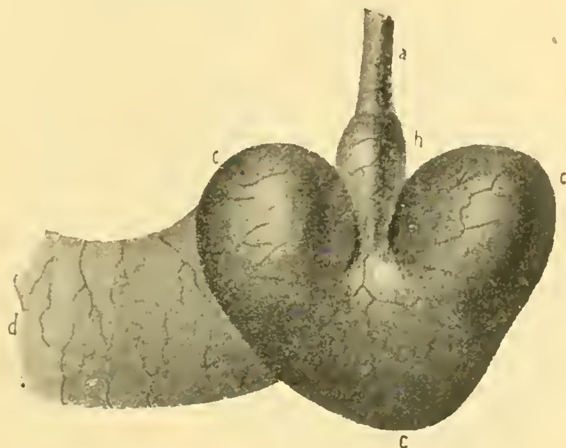


Fig. 1. — Riproduzione, alquanto impiccolita, della fig. 4 della tav. 14 della Memoria dell'Alessandrini (1856), rappresentante:
" Il cieco (di *Dasypus sexcinctus*) rappresentato gonfio d'aria:
a, porzione ristretta dell'ileo troncata
b (sembra invero h), la di lui ampolla presso l'inserzione del cieco
c, *c*, *c*, limiti dell'intestino cieco cordiforme
d, il colon troncato. "

posta faccia del largo colon, del vistoso diametro di ventisei mm. Come è uguale e levigata l'esterna superficie del cieco, tale si mantiene pur anche la di lui faccia interna: ... osservato l'intestino, anche fresco, scorgevasi il bianco colore e la levigatezza della mucosa, del tutto priva delle complicazioni descritte nel tenue, e mostrante soltanto delle non frequenti chiazze o coadunamenti di glandole mucipare ". Le fig. 4 e 5 della tavola 14 rappresentano l'estrema porzione dell'ileo, il cieco e la prima del colon, gonfiati d'aria, nella preparazione a secco.

L'Alessandrini ha esaminato anche i visceri addominali, conservati da tempo in alcool, di una ♀ giovane di *Dasypus novemcinctus*, ed un feto maturo ♀ della stessa specie: senza fare alcun cenno speciale per il cieco.

Però la tav. 16 dà, con la fig. 7, una illustrazione dei visceri addominali della ♀ giovane, dove si vede chiaramente

una disposizione consimile a quella della specie prima descritta, essendo in questo caso pure l'avvertenza che gl'intestini erano moderatamente gonfi.

La indeterminatezza di tale indicazione poteva lasciare qualche dubbio, davanti al fatto imponente del grossissimo

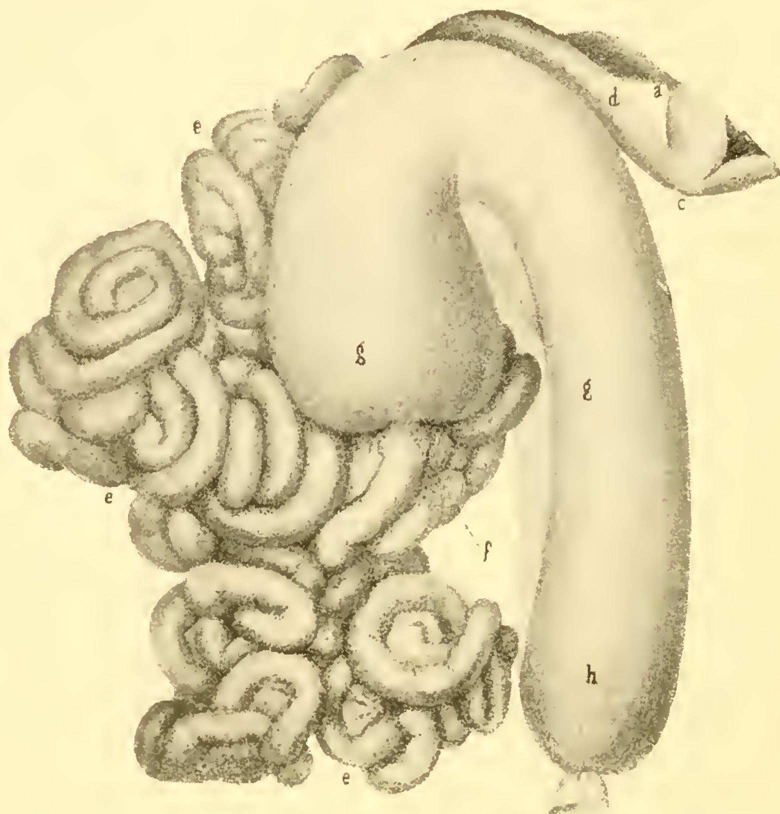


Fig. 2. — Riproduzione, alquanto impicciolita, di parte della fig. 7 della tav. 16 della Memoria dell'Alessanrini (1856), tavola dedicata a "Dettagli anatomici del *Dasypus novemcinctus*" (♀ giovane: lungh. del corpo cm. 35, della coda cm. 32) "Apparecchio digerente addominale: gl'intestini sono modestamente gonfi:
a,c, parte pilorica dello stomaco, aperta
d, il duodeno
e, e, e, i complicati giri degli intestini tenui
f, il punto di inserzione dell'ileo nel crasso
g.g, il largo e breve intestino colon
h, piccola porzione del retto, la continuazione del quale fino all'ano si dimostra nella fig. 10" non 8 come è detto per errore nella spiegazione dell'A.).

colon o delle due bollosità cieche. Dubbi che però, oltre la fiducia nella perizia e diligenza dell' Alessandrini, contribuiva a togliere la figura del Flower, riportata da Oppel, per lo stesso *D. sexcinctus*, dove le dette gibbosità sono quasi più manifeste. In detta illustrazione dello studioso inglese non è rilevato quel rigonfiamento dell'estrema porzione dell'ileo, di cui si è accennato, e che non si vede neppure nella figura del-

l' Alessandrini per il *D. sexcinctus*, essendo però strano che l' A. non abbia fatto cenno della mancanza.

Sono interessanti le conclusioni generali che l'A. ha tratto dalle sue osservazioni, avendo notato differenze strutturali fra le tre specie che gli erano note (*Dasypus sexcinctus*, *D. novemcinctus*, *D. villosus*) tali da poter forse anche farne base per una divisione del genere. Ma più generali, numerose e importanti le somiglianze in tutti i sistemi studiati.

Specialmente notevoli per noi le considerazioni sul cieco: " In tutti il tubo intestinale è proporzionatamente molto lungo, ben distinta la sezione dei tenui da quella dei crassi; anzi nel modo d' unione dell' ileo col colon, abbenchè abbia luogo secondo l'asse del canale, nè vi esista perciò vero intestino cieco, tuttavia a motivo dell' improvviso allargamento del crasso a destra ed a sinistra dell' ileo, produconsi nel crasso stesso due marcate prominenze, riguardate per lo appunto come una prima manifestazione del doppio cieco, proprio della maggior parte degli uccelli „ [1]).

Rievocate queste obliate osservazioni dell'anatomico bolognese, reputai ben opportuna la possibilità di portare qualche altro contributo all' argomento: data la peculiarità del fatto, per Mammiferi, del cieco duplice, la posizione tassinomica di questi animali, e pur la infrequente possibilità di averne sottomano degli esemplari.

Ho potuto esaminare due embrioni di *Dasypus novemcinctus*, in due diversi stadi di sviluppo, e ho trovato che le condizioni del tratto del passaggio ileocolico meritavano un attento esame per caratteri speciali e per differenze con quanto era stato descritto, e che sopra ho riferito.

Gli embrioni appartenevano a quella serie raccolta nell'America meridionale (Repubblica Argentina) dal prof. Silvestri e donata al prof. Giacomini, con la quale il Vernoni, studiando lo sviluppo del cervello, riuscì a portare un ben notevole contributo alla morfogenesi dei centri nervosi dei Mammiferi.

---

[1]) L' Alessandrini studiava e scriveva a cavallo della metà del secolo scorso; la sua opera è ben pervasa dal convincimento che " le ricerche di Anatomia comparata tendano a rendere sempre più evidente e comprovata la grande verità, del collegarsi cioè mirabilmente le infinite specie degli Esseri organizzati per dei caratteri di struttura „.

Il più giovane dei due embrioni doveva misurare circa 30 mm. dal vertice del capo alla radice della coda: non posso fornire misure esatte per il fatto che gli embrioni stessi, quando li esaminai, erano stati da tempo decapitati, e successivamente ne eran pur state prelevate altre parti.

Il tratto di intestino che mi interessava di entrambi gli esemplari è stato esaminato e fotografato, e quindi tagliato in sezioni trasversali rigorosamente seriate.



Fig. 3. — Passaggio ileocolico dell'embrione più giovane di *Dasypus novemcinctus*; un leggiero rilievo segna il punto di passaggio dall'intestino medio al posteriore. (Disegno dal vero e da fotogramma ingrandito).

Nel più giovane la differenza di diametro fra l'ileo e il primo tratto del colon è discretamente notevole. Il passaggio dall'intestino medio al posteriore avviene presso una piegatura ad angolo retto; non però veramente in corrispondenza alla medesima, che si trova tutta nel dominio dell'ultima porzione del tenue; la quale, piegandosi dessa, manda la sua estrema parte a congiungersi col crasso in posizione immediatamente posteriore alla piegatura; tale estrema porzione dell'ileo si slarga alquanto, e si continua sul colon con una linea un po' inclinata verso il lato ventrale, evidente per un orlo, un cercine, alquanto sporgente. Il colon ha un diametro massimo, sotto al punto di unione, di mm. 1,3. Non si possono riconoscere vere tracce di estroflessione cieca del tubo intestinale; il margine del cercine sopradescritto è forse solo in leggiera misura più evidente, più sporgente, in corrispondenza alla linea mediana ventrale, quale lievissima gobba, e si nota in corrispondenza a questa zona di passaggio una modificazione della forma del tubo intestinale, quasi fosse alquanto compresso sui lati.

Nell'embrione più sviluppato, che doveva avere una lunghezza compresa fra i 40 e i 50 mm., il passaggio dall'intestino medio al terminale avviene con modalità alquanto diffe-

renti da quelle viste nello stadio precedente; la piegatura ad angolo retto risulta proporzionatamente più distanziata, a monte, nel dominio del tenue; l'asse dell'ultima porzione dell'ileo si continua pertanto direttamente, senza modificazione di sorta con quello del crasso.

Il cambiamento è invece assai evidente e rapido per quanto concerne il diametro del tubo intestinale: l'ileo, a monte del passaggio, ha un diametro esterno di mm. 1.3, e il colon, sotto



Fig. 4 — Ultime porzioni dell'ileo e prime del colon dell'embrione più sviluppato di *Dasypus novemcinctus*: in corrispondenza alla zona del passaggio fra l'intestino medio e il posteriore si nota il regolare accrescersi del diametro e le due appena accennate eminenze del lato ventrale. (Fotogramma ingrandito).

al tratto di passaggio, quello di mm. 2,8: avvenendo tale notevole ingrossamento in modo rapido, su una lunghezza di mm. 3,5 — 4 del tubo intestinale, però in modo gradualmente regolare.

Nel confronto con lo stadio prima esaminato viene a mancare quel descritto allargamento dell'estremità dell'ileo. E quel cercine, che abbiamo visto come demarcazione delle due parti dell'intestino, è qui ben modificato: sul lato decisamente ventrale viene del tutto a mancare, così che in corrispondenza vi appare quasi una piccola depressione: le due eminenze laterali risultanti sono di maggior ampiezza ed il rilievo è pure alquanto aumentato specie nelle due zone lateroventrali, dove si vedono quasi due bozze, fra loro separate da quella area mediana ventrale, che ho detta depressa.

In questo esemplare, di uno stadio ben avanzato della vita fetale (il feto a termine studiato dall' Alessandrini, secondo la figura, misurava circa cm. 14,5 dal vertice del capo alla radice della coda) la differenza con le condizioni già descritte per gli animali a completo sviluppo non possono non richiamare l' attenzione, indicando l' opportunità di altre ricerche.

Nessuna traccia del rigonfiamento dell' estrema porzione dell'ileo, che l' Alessandrini ha così chiaramente rilevato e descritto nell'adulto di *Dasypus sexcinctus*; la direzione dell'asse intestinale si mantiene invariata nel passaggio dalla regione media alla posteriore: fra le quali, se nel mio embrione vi è un divario di diametro pur notevole, desso è però in misura ben lontana da quanto è stato indicato e figurato in tutti i casi esaminati dagli AA. citati: anche per il *D. novemcynctus*: e il passaggio, oltrechè non segnato con evidenza in un dato punto, avviene desso in modo del tutto e tipicamente graduale, in opposizione ben decisa a quella improvvisa quanto enorme differenza di ampiezza che l' Alessandrini e il Flower concordemente indicarono per gli animali sviluppati.

Ad ogni modo la posizione, l' aspetto delle eminenze del lato ventrale, per quanto lievi esse fossero, assicuravano la loro natura di abbozzi di quelle bollosità della prima parte dell'intestino posteriore, che, descritte in individui a completo sviluppo dall' Alessandrini e poi dal Flower, erano state indicate quali ciechi, se pure, sulla interpretazione definitiva, l'anatomico bolognese non aveva saputo tacere qualche dubbio, se non per superarlo. Naturalmente, per la misura tanto lieve che tali abbozzi offrivano nell' embrione esaminato, non era possibile prendere in considerazione molti dei caratteri che erano stati rilevati negli individui dopo la nascita, e pur nel feto a termine. In tutti i quali esisteva una notevole differenza globale con quanto si vedeva nei miei embrioni.

Nello studio delle sezioni ho trovato ancora dei fatti degni di rilievo: nessun accenno, anche nell'embrione più avanzato, di valvola ileocolica, la quale se l' Alessandrini disse non completa, risulta, per le descrizioni e figure del chiaro A., come ben evidente e certamente di notevole importanza funzionale.

L'intestino dell'embrione più giovane mostra la parte mesodermica in un momento di sviluppo per cui sono evidenti i due strati della tonaca muscolare, senza che però gli ele-

menti vi siano del tutto differenziati; come mancante di differenziazione è quanto appartiene alla tonaca mucosa e alla sottomucosa.

Nelle ultime porzioni dell'ileo la tunica propria della mucosa presenta quattro o cinque grosse elevazioni longitudinali quali robuste pliche, determinanti larghi e profondi solchi.

L'epitelio, è già ben differenziato, alto, con numerosi elementi caliciformi. In posizioni alquanto craniali dell'ileo mostra delle creste, delle elevazioni, nelle quali per altro non vi è penetrazione di elementi mesodermali della sottostante lamina fibrointestinale, che si mantiene costantemente liscia al suo limite interno: creste, elevazioni, dall'aspetto di derivazioni di singoli gruppi flocculosi. In regioni più craniali dell' ileo e nel duodeno si ha già una formazione decisa, se pur non regolare, di villi.

Nelle prime porzioni del crasso la mucosa è in momento di sviluppo particolare, in quanto manca ogni accenno a villosità, che pur vi vedremo ben nette nello stadio successivo: si ha un chiaro abbozzo di cripte, risultandone una rassomiglianza con la struttura definitiva tipica della mucosa colica.

Son note le discussioni, durate quasi tutta la metà del secolo scorso (Kölliker, Laskowsky, Brand, Patzelt, Toldt, Salvioli) circa lo sviluppo della mucosa dell' intestino entodermico, e basate prima sulle due differenti concezioni di una particolare attività di germogli cellulari proliferanti della superficie epiteliale verso la lamina mesodermale, o invece da sollevamenti, proliferazioni della parte mesodermale trasportanti e sospingenti l'epitelio a dare origine a creste e a cripte, dalle quali verrebbero le ghiandole gastriche e intestinali, le creste interglandulari gastriche e i villi intestinali. Specialmente per le ricerche del compianto nostro Salvioli si ritiene ormai concordemente che le prime modificazioni dello strato uniforme e indifferenziato [1]) primitivo siano dovute a proliferazioni dell' epitelio stesso, determinanti gruppi di elementi, i così detti gruppi flocculosi, già differenziatisi con caratteri intestinali, e sollevantisi come piccole eminenze dell'epitelio fra i restanti elementi più bassi e a caratteri più embrionali; la

---

[1]) In tali condizioni era in questo primo embrione la mucosa gastrica sopratutto della regione delle ghiandole di fondo, mentre nella vicina regione duodenale ho trovato lo stadio di differenziazione più avanzata.

parte mesodermale restando in tali momenti del tutto al di fuori di ogni modificazione: per intervenirvi tosto, mandando propri elementi a costituire prima una speciale base dei gruppi flocculosi, e poi via via una parte assile delle elevazioni dell'epitelio; nei primi abbozzi delle creste e dei villi.

Or bene in questa mucosa colica di embrione di sdentato ho trovato fatti che mal si accorderebbero con questa concezione: non li sto a descrivere, perchè non controllati su diversi esemplari nè in stadi viciniori; mi spinge a farne cenno il pensiero della posizione tassica degli Armadilli, la speranza che venga raccolto e studiato altro materiale, e pur il fatto di altri caratteri che vedremo nel secondo embrione anche non perfettamente inquadrantesi con la stessa concezione.

La zona dell'unione del tenue col crasso si ritrova con facilità nelle sezioni seriate di questo intestino, anche per quel carattere che ho detto di una quasi compressione sui lati, che ne differenzia le sezioni trasversali dalle solite ben circolari. Il cambiamento di costituzione della mucosa fra la zona del tenue e quella del crasso appare ben evidente e repentino, secondo un piano obliquo, in quanto si inizia sul lato dorsale e procede, sempre nettamente, in direzione caudale sui fianchi del tubo intestinale, per raggiungere da ultimo il lato ventrale.

Nessuna traccia di alcun peculiare dettaglio strutturale da potersi connettere all'intestino cieco.

Nell'embrione più sviluppato si nota una maggiore differenziazione della parte mesodermale dell'intestino, sia dei singoli elementi, come nella tunica muscolare e nello strato proprio della mucosa, sia delle tonache, come per la sottomucosa che si va delineando. Nella tunica propria della mucosa esistono abbozzi di formazioni linfoidi, non ben delineate o delimitate, consistenti in accumuli di elementi mesenchimali addensati attorno ad un vaso linfatico, precisamente in accordo con quanto si sa della ontogenesi dei follicoli linfatici.

Nell'ileo la mucosa è differenziata in villi tipici, alti, cilindro conici nella maggior parte, non del tutto regolari per altezza e per disposizione, con uno stroma mesodermale ben evidente e ben differenziato in accordo con la maggior differenziazione di tutta la tunica propria, con un epitelio superficiale regolare, a carattere tipicamente intestinale, con scarse cellule caliciformi.

Di contro a tale sviluppo dei villi è notevole la non avvenuta differenziazione delle ghiandole di Galeazzi; e dico non differenziazione, ritenendo per sicura, a completo sviluppo, la esistenza di tali ghiandole, propriamente ben caratteristiche della mucosa intestinale di tutti i vertebrati superiori. Tra i villi, specie ove sono più frequenti e più sviluppati, esistono cripte, fornici profondi, che arrivano ad avvicinarsi al limite più profondo della tonaca mucosa: ma non si può in alcun caso riconoscervi la differenziazione in corpi ghiandolari. Nelle parti profonde di tali cripte si rinvengano di preferenza le figure di divisione indiretta degli elementi dell' epitelio.

Merita di fissare l' attenzione su questo fatto, della ben avanzata e chiara individuazione dei tipici villi della mucosa delle ultime porzioni del tenue dell'embrione di *Dasypus*, mentre le ghiandole di Galeazzi non vi hanno ancora alcun cenno di sicura insorgenza: il fatto, questo, che non viene a inquadrarsi con facilità in quello schema dello sviluppo della tonaca mesoentodermica dell' intestino che ho accennato quale concordemente accettato.

In questo embrione il passaggio verso il colon non è ben segnato da un cambiamento strutturale come si è visto nello stadio più giovane: nel progredire dello sviluppo si direbbe che i due territori della mucosa, dell' intestino medio e del posteriore, siano andati verso uno stadio di reciproca simiglianza; transitoria, in quanto, a completo sviluppo, i due territori stessi devono avere caratteri ben differenti, come possono bastare a testimoniarci anche le osservazioni dell'Alessandrini: le differenze sono invece ora di ordine puramente quantitativo, sopratutto a carico della tonaca mucosa, la quale è di minore potenza nella regione posteriore: essa possiede ancora dei villi, se pur meno fitti, meno alti e più irregolari di forma di quanto si è visto nel tenue: sono abbastanza frequenti gli addensamenti linfoidi, dei quali non ne trovai però di estesi quali abbozzi di placche di Peyer. Permane la non differenziazione delle ghiandole, essendo, per il minor sviluppo dei villi e di tutta la mucosa, meno profondi anche gli infossamenti, le cripte intervillari.

Questo speciale aspetto della mucosa di quest' embrione deve porsi a confronto con quanto si trova abitualmente nell' intestino posteriore dei mammiferi, mancante di villi e ric-

chissimo invece di ghiandole intestinali e di formazioni linfoidi; e ricordare perciò quanto nei *Dasypus* stesso sviluppati ha rilevato l'oculatissimo Alessandrini, che descrisse appunto caratteri accordantisi con gli abituali che ho mentovato, e cioè una mucosa liscia, con addensamenti ghiandolari speciali, interpretati per mucigeni, mentre si doveva verosimilmente trattare di formazioni linfoidi.

Per quanto riguarda le due particolari bollosità che vedemmo quali abbozzi dei ciechi descritti dagli AA., nessuna sicura particolarità di struttura si nota in corrispondenza: è modificato, leggermente alterato, il regolarissimo profilo esterno circolare della sezione trasversale del tubo intestinale, con le due sinuosità, lievi estroflessioni corrispondenti alle due bozze: e il lume subisce pure una modificazione consimile, in quanto tutte le tonache della parete intestinale concorrono alla determinazione delle lievi estroflessioni, cosicchè tutta la mucosa appare un po' avvallata in corrispondenza alle due bozze stesse. Ma non vi è nessun fatto strutturale speciale, nessuna differenziazione o localizzazione particolare di determinati fatti anatomici, e neppure nessuna sicura variazione di sviluppo proporzionale fra le varie parti costituenti le pareti intestinali. Solo a carico dello strato esterno della tonaca muscolare si può notare un grado di potenza alquanto maggiore dalle restanti parti dello stesso livello, della stessa sezione. Ma qualche minima variazione di potenza degli strati della muscolare, e più spesso dell'esterno, si nota anche in altri punti, nella serie delle sezioni.

Perciò non so in quanto ci si possa soffermare sul dettaglio, mentre mi sembra degno di menzione il fatto globale.

La prima conclusione obbiettiva e indubbia è quella di una ben tardiva differenziazione ontogenetica di questi dettagli di costituzione del tubo intestinale dell' Armadillo: nei due embrioni, di un grado di sviluppo ben avanzato, non esiste traccia della valvola ileocolica, del brusco passaggio e del fortissimo repentino cambiamento di diametro fra l' ileo e il colon, cambiamento di diametro appena abbozzato in un regolare allargarsi dell' intestino del secondo embrione: e pur la non ancor avvenuta differenziazione delle ghiandole intestinali è degna di nota: mentre la struttura della mucosa, ancor lontana dall' assetto definitivo, nel più giovane degli embrioni è

apparsa, nei due segmenti intestinali, con caratteri strutturali differenti, non so se esponenti di uno stadio diverso di sviluppo, mentre nell' embrione più maturo aveva una costituzione fondamentalmente consimile nelle due parti.

Ma da considerare è ancora il fatto del ben tardivo differenziarsi delle due bollosità, che gli AA. hanno descritto come peculiari ciechi di questi animali, appena appena, come si è visto, abbozzati nel secondo embrione.

Degno di nota in sè, ma sopratutto se si vuole esaminarlo al lume di notizie più sicure che si hanno per lo sviluppo della differenziazione cecale dell' intestino di vertebrati superiori, ed eventualmente trarre dal confronto qualche deduzione interpretativa.

Per gli uccelli, le conoscenze più complete che si hanno, sono quelle sul pollo, nel quale animale (Maumus) già al quarto giorno di incubazione, quando l' intestino dell' embrione è lungo pochi mm., e prima che si accenni l' ansa primitiva, si differenziano fra il canale omfaloenterico e l' abbozzo allantoideo, due papille, gli abbozzi dei ciechi.

E, fra i Mammiferi, nell' uomo, l' abbozzo dell' intestino cieco avviene pure prestissimo, già alla quinta sesta settimana (Johnson) come bottoncino solido, e tale si accresce e si mantiene nell' embrione ancor piccolissimo [10-12 mm.], (Bromann, Stapley, Walter e Levis); finchè in stadi immediatamente posteriori, verso la fine del secondo mese della vita endouterina, si ha una completa differenziazione e un notevole sviluppo del cieco, non solo, ma anche della relativa appendice terminale (Kelly e Hurdon).

Quando ancora l' intestino umano ha struttura decisamente primordiale, con larga comunicazione col sacco vitellino, senza differenziazione di costituzione intima fra la porzione media e la posteriore, a lume regolarmente cilindrico limitato da un epitelio con elementi irregolari simulanti una stratificazione, e con la parte esterna, mesodermale, costituita dallo strato vitreo, sulla cui faccia interna è adagiato l' epitelio entodermico, mentre esternamente, il restante della lamina fibrointestinale è sopratutto costituito da una rete vasale: nessuna traccia ancora di muscolatura individuata, e neppure di una vera tunica propria della mucosa.

Fatti, questi, del così precoce abbozzarsi e formarsi della parte cieca dell' intestino posteriore, sia tra gli Uccelli che fra i Mammiferi, che assai mal si accordano con quelli trovati in *Dasypus*: nel quale lo sviluppo delle due bollosità che si trovano all' inizio dell' intestino posteriore, come della ulteriore differenziazione strutturale fra ileo e colon e la formazione della valvola ileocolica, devono invece avvenire come è risultato, in momenti assai tardivi della ontogenesi, a partire cioè dallo stadio già ben avanzato del mio secondo embrione.

Potrà essere avanzata l' ipotesi che questo tardivo differenziarsi delle bollosità cieche sia in rapporto con le dimensioni loro, con la potenza limitata pure nell' adulto. E se ciò fosse non sarebbe il fatto men degno di speciale attenzione.

Ma non si può tacere anche qualche dubbio che la nessuna differenziazione strutturale da me osservata in corrispondenza delle due bozze cecali, questo peculiare carattere del ben tardivo loro comparire nella vita embrionale, possano essere indizio che le particolari bollosità della parte iniziale dell' intestino posteriore dei *Dasypus* non siano da ritenere del tutto corrispondenti, omologhe all' intestino cieco degli altri vertebrati superiori che ne sono provvisti; ma possano essere ritenute quali formazioni secondarie, solo per la sede rassomigliabili alla parte cieca dell' intestino, nel senso più proprio che si deve dare a questa espressione. L' Alessandrini stesso non aveva voluto riconoscere nelle “ due marcate prominenze „ un “ vero intestino cieco „.

La posizione tassinomica degli Armadilli, il fatto particolare di una duplicità del cieco in mammiferi, e anche la forma stessa che le due bollosità hanno nell' adulto, possono o devono tenersi in considerazione nell' esame globale; in accordo o in sussidio a quelli della costituzione e delle modalità di sviluppo.

Bibliografia

1851. A l e s s a n d r i n i, A. — Annotazioni anatomiche intorno un Bradipo tridattilo (*Bradypus tridactylus* Linnaei): *Mem. Acc. Sc. dell'Istit., Bologna. Tomo 3, p. 363-373, Tav. 26-27.*

1851 „ „ — Annotazioni anatomiche sul Formichiere didattilo (*Myrmecophaga didactyla* L i n n.): *ibid., p. 433-453, tav. 29-31.*

1853 „ „ — Cenni sulla struttura del Formichiere medio: *ibid., Tomo 4, p. 391-410, Tav. 13-15.*

1856 „ „ — Cenni sull' anatomia del Dasipo minimo Desmarest (*Dasypus sexcinctus* et *octodecimcinctus* L i n n.): *ibid. Tomo 7, p. 285-340, Tav. 11-17.*

1922 C o r t i, A. — L' anatomico bolognese Domenico Maria Gusmano G a l e a z z i e la sua esauriente descrizione delle ghiandole intestinali che molti dicono di Lieberkühn: *Arch. It. Anat. Embriol. Firenze, Vol. 19, p. 407-434.*

1923 „ — Contributo alla miglior conoscenza dei diverticoli ciechi dell' intestino posteriore degli Uccelli: *in corso di pubblicazione.*

1923 „ — Sul significato morfologico e funzionale dell'intestino cieco: *Riv. Biol. Roma, Vol, 5.*

1872 F l o w e r, W. H. — Lectures on the comparative Anatomy of the mammalia: *The medic. Times and Gazette, Vol. 1-2*, (citato da O p p e l).

1892 O p p e l, A. — Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wierbeltiere. — Bd. II. Schlund un Darm: *Jena.*

1843 R a p p, W. — Anatomische Untersuchungen ueber die Edentaten: *Tübingen* (citato da A l e s s a n d r i n i e da O p p e l)

Una seconda edizione sconosciuta a O p p e l, con correzioni ed aggiunte, venne pubblicata nel 1851, di 4, 108 pag., e 10 tavole, secondo le indicazioni dell'A l e s s a n d r i n i; il quale, nella citazione a pag. 286 della sua memoria, ne ha sbagliato la data, assegnandola all'anno 1833, per semplice errore tipografico, in quanto nel testo appare chiara la conoscenza delle due edizioni e delle relative date di pubblicazione.

1913 - 14 V e r n o n i , G. — Lo sviluppo del cervello in *Muletia* (*Dasypus, Tatusia*) *novemcincta*, Edentata: Contributo alla morfogenesi dei centri nervosi nei mammiferi: *Arch. It. Anat. Embriol. Vol. 12, p. 35-109, Tav. 4-19.*

Ricevuto il 29 Decembre 1922 — Finito di stampare il 10 Marzo 1923.

Revisione del gruppo degli *Haplophthalmi* Isopodi terrestri

del

Dott. Prof. Alceste Arcangeli

(con le tavole 7 e 8 e 12 incisioni)

I. - Il genere *Haplophthalmus* Schöbl.

Il genere *Haplophthalmus* fu fondato da Schöbl nel 1860 (Bibl. **45**, p. 449) sopra esemplari raccolti a St. Ivan presso Karlstein, dei quali instituì la specie *Haplophthalmus elegans*. Zaddach nel 1862 (**2**) fece notare che *Haplophthalmus elegans* Schöbl corrispondeva ad *Itea Mengii* da lui rinvenuta a Danzig (**1**). Ma nel genere *Itea Koch* venivano ad essere dagli Autori compresi Isopodi di caratteri troppo diversi e quindi il genere nuovo di Schöbl trovò favore. Budde-lund lo considerò già nel 1879 (**2** p. 9), poi nel 1885 (**3** pag. 249), come un sottogenere di *Trichoniscus*, ed in questa sua veduta persistette fino agli ultimi anni di sua vita. La maggior parte degli Autori contemporanei, e cioè Sars, Chilton, Stebbing. Richardson, Carl, Racovitza, Verhoeff lo ritennero come un vero e proprio genere a sè, ed, a parer mio, con ragione. Anzi si può dire che si tratta di un genere assai bene caratterizzato e definito della sottofamiglia *Trichoniscinae* e della famiglia *Ligiidae*.

Finora furono trovate e descritte le seguenti specie:

1. *Haplophthalmus Mengii Zadd.* 1844
2. „ *danicus* B. L. 1879
3. „ *siculus* Dollf. 1896
4. „ *puteus* Hay. 1899
5. „ *Dollfusi* Verh. 1901
6. „ *Helmsii* Chilt. 1901
7. „ *fiumaranus* Verh. 1908
8. „ *portofinensis* Verh. 1908
9. „ *apuanus* Verh. 1908
10. „ *graecus* Verh. 1908

11. *Haplophthalmus australis* Chilt. 1909
12. „ *tasmanicus* Chilt. 1915
13. „ *Monticellii* Arc. 1922.

Due sottospecie inoltre si debbono a Verhoeff:

1. *Hapl. fiumaranus dolinensis*;
2. *Hapl. danicus transilvanicus*.

Diremo subito che *Hapl. puteus* fu da Verhoeff nel 1908 (**6**) ritenuto identico con *H. danicus*, perchè l' unica differenza spiccata consisterebbe nel presentare il telson, nel mezzo del margine posteriore, una rientranza ad angolo, che egli ritiene per un errore di osservazione dovuto al fatto che, per la delicatezza e trasparenza del telson, mentre il margine posteriore dello stesso nella parte mediana può sfuggire alla vista, vengono ad apparire i margini interni e convergenti in alto dei protopoditi degli uropodi, in modo da simulare una rientranza del margine posteriore suddetto. Io ho voluto vedere le figure date da Hay e debbo concludere che Verhoeff ha ragione e quindi concordo con questo Autore nel ritenere *Hapl. puteus* quale *Hapl. danicus* importato accidentalmente in America dall' Europa insieme con piante da giardino.

Lo stesso Verhoeff (**6**) riconobbe che il suo *Hapl. Dollfusi* era identico a *H. Mengii* Zadd..

Per *Hapl. Helmsii* e *Hapl. australis* Chilton stesso venne giustamente (4) a riconoscere che si trattava di due specie da non potersi includere nel genere *Haplophthalmus*, ma in un genere nuovo che denominò *Notoniscus*: d' altro canto io fino da ora debbo escludere dal genere *Haplophthalmus*, l' *Hapl. tasmanicus*, il quale io ritengo che costituisca il tipo di un genere nuovo che, in omaggio a Chilton, io denomino *Chiltonia*. Con queste eliminazioni le specie di *Haplophthalmus* vengono ridotte a 8 e nel complesso costituiscono un gruppo assai omogeneo.

Diagnosi del genere

Corpo stretto e allungato, dorsalmente assai convesso e provvisto di rilievi disposti secondo la lunghezza. Fronte sporgente nella parte mediana, ma sprovvista di vero margine e quindi non nettamente limitata dal prosepistoma. Mai più di un ocello per

ogni lato. Lobi frontali laterali assai sviluppati, quadrangolari arrotondati. Antenne del 1° e del 2° paio sul tipo di quelle di *Trichoniscus*; quelle del 2° paio peraltro alquanto più corte (rispetto a *Trichoniscus*), con flagello sempre costituito di tre articoli. Mandibola destra con un fusto ciliato o pennello, mandibola sinistra con due sul margine interno. Palpi dei piedi mascellari costituiti da 5 articoli non bene distinti. Pereioniti ad epimeri bene sviluppati, poco inclinati, piani, lievemente dilatati, separati fra di loro, con angolo posteriore quasi retto in quelli anteriori, nei posteriori, che sono lievemente stirati all' indietro, un poco acuto, con margine posteriore non incavato alla base. Pereiopodi corti e tozzi, i posteriori un poco più lunghi degli anteriori. Pleoniti 3, 4, 5 provvisti di epimeri larghi e dilatati, rivolti all' indietro, ma divergenti, in modo che il pleon continua con i suoi margini il contorno del pereion. Pleotelson posteriormente troncato. Uropodi con protopodite corto e molto largo, con exopodite ed endopodite conici e corti. Pleopodi del 1° paio nel ♂ con endopodite gracilissimo e allungatissimo, costituito da due articoli, dei quali il secondo è molto più lungo del primo.

I. *Haplophthalmus Mengii* Zadd

(Tav. 7, fig. 1)

Sinonimi:

Itea Mengii Zaddach. - Synops. Crustaceorum Prussicorum, 1844, p. 16.
Haplophthalmus elegans Schöbl. - Zeit. Wiss. Z, Bd. 10, 1860, p. 449, taf. 35-36.
Haplophthalmus Dollfusi Verhoeff. - Z. A. Bd. 29, 1901, p. 78.

Corpo di un ovale molto allungato, tergalmente assai convesso, il quale si restringe gradatamente dal 5° segmento pereionale all' indietro. Dorsalmente si osservano costole longitudinali assai rilevate nel cephalon e nei segmenti del pereion. Il bordo di questi rilievi porta dei piccoli tubercoli che gli conferiscono un aspetto crenulato, specialmente se visto di profilo. Nel 1° pereionite le costole sono al numero di dieci, cinque per ciascun

---

1) Budde-lund (3) assegnò a questa specie 6 paia di coste sul 1° pereionite e 5 sugli altri. Carl prima (2) disse che le paia di coste sono 5 nel 1° e nel 7° pereionite e 4 negli altri, essendo le coste più esterne raccorciate; poi (4) disse che le coste sono da 4 a 6 paia in ciascun pereionite, delle quali qualcuna raccorciata.

Verhoeff (6) dette un numero progressivo alle coste di ciascun lato, partendo dalla più esterna (la 1ª). Egli, per fare considerazioni

lato: di esse la più esterna, che chiamerò 1ª, occupa i due terzi posteriori della lunghezza della base dell' epimere, la 2ª quasi tutta la lunghezza del tergite del pereionite, la 3ª poco più della metà posteriore della stessa lunghezza, mentre la 4ª ne occupa circa la metà anteriore, la 5ª quasi tutta la suddetta lunghezza. Nel 2º, 3º e 4º pereionite le costole sono al numero di 4 per lato e la più esterna, cioè la 1ª, non raggiunge mai il margine posteriore della base dell' epimere (nella quale si trova) e ciò si verifica anche nei segmenti seguenti. Nel 5º pereionite si hanno pure 4 costole per lato, bene sviluppate, ma esternamente alla base della seconda se ne trova una più bassa, che dal margine posteriore dell' epimere si estende in avanti circa per un terzo della lunghezza dello stesso. Nel 6º pereionite, oltre la suddetta costola se ne vede una della stessa altezza, situata interna-

---

comparative, riguardo le coste dei pereioniti adottate come carattere sistematico principale (?), fra le specie di *Haplophthalmus*, stabilì, come schema base per la repartizione delle coste, sei paia per tutti i pereioniti. Inoltre ritenne che in quegli intervalli fra le coste nei quali si trovano squamette disposte in serie longitudinali, queste serie stiano a rappresentare accenni di coste. E così p. es. in *H. Mengii* il 1º pereionite avrebbe evidenti 5 paia di coste (delle quali più corto sarebbe il 3º paio, che poi sarebbe secondo l' Autore il 4º), perchè non si sarebbe sviluppato il 2º paio, essendo ciò dimostrato (?) dal fatto che la costa 1ª del 2º pereionite sta dietro la 1ª del 1º pereionite e la 2ª del 2º pereionite corrisponde all' intervallo fra la 1ª e la 2ª del 1º pereionite. Nel 2º pereionite si avrebbero pure 5 paia di coste, perchè il 5º paio mancante sarebbe rappresentato da una serie di squamette. Io invece nella figura (45) data da Verhoeff vedo che la 2ª costa del 2º pereionite sta dietro la 1º del 1º pereionite, nel quale, basandosi sulla disposizione delle squamette, non si può dire se sia mancata allo sviluppo la 1ª o la 2ª costa. Secondo lo stesso Autore la disposizione sparsa delle squame rappresenterebbe la disposizione più primitiva, e quindi anche quella di *H. danicus*, dalla quale poi si effettuò per sviluppo graduale delle coste la disposizione di queste nella direzione delle squame. Tutto ciò però è semplicemente ipotetico ed i concetti seguiti da Verhoeff non portano nessun aiuto alla comparazione delle specie. Non consiglio quindi lo studioso di servirsi del quadro sinottico di Verhoeff, se non vuole farsi venire il capogiro. Egli con tutto ciò non è riuscito a dare una idea chiara del numero delle coste. Così dice che nei pereioniti 2-6 di questa specie il 2º paio di coste è più o meno sviluppato (nella figura lo è bene), fino a quasi atrofico, ma con ciò non si sa infine quante paia di coste vi sono, se cioè nei pereioniti 3-6 manca il 5º paio. E nel 7º? La verità è che lo sviluppo delle coste è variabile e per questa variabilità si sottrae alle speculazioni di uno schema.

mente alla 1ª, e che dal margine anteriore si estende all' indietro per circa la metà della lunghezza del pereionite. Nel 7° pereionite infine si hanno tre costole per lato sul tergite, delle quali le due interne sono all' incirca lunghe quanto il tergite, mentre quella più esterna è molto ravvicinata alla seconda e, partendo dal margine posteriore, si estende all' innanzi per circa un terzo del tergite; inoltre sull' epimere si hanno due costole che si partono dal margine anteriore e delle quali la più esterna si estende all' indietro per circa due terzi della lunghezza dell' epimere stesso, mentre quella interna non ne raggiunge la metà.

Concludendo si hanno per ogni lato 5 costole sul primo segmento; due più grandi e tre più piccole (specialmente la 3ª e la 4ª); 4 sui segmenti 2 a 4; 5 (una piccola e quattro grandi) sul 5° segmento; 6 (quattro grandi e due piccole) sul 6°; 5 (3 grandi e 2 piccole) sul 7°. Non si deve credere però di riscontrare in tutti gli esemplari la sovraesposta disposizione delle costole, la quale è soggetta a variare sensibilmente, sia per il mancato sviluppo delle più piccole, sia per la comparsa di nuove (sempre poche e deboli), variabilità, della quale non si riesce ad intuire le ragioni.

Certo è che il maggior numero di costole noi troviamo negli individui molto sviluppati.

La fronte bernoccoluta sporge in avanti a triangolo ottuso nella parte mediana. Lobi laterali larghi, smussati, arrotondati. È visibile una infossatura trasversale nella parte mediana della superficie tergale del cephalon, superficie che dietro tale infossatura si presenta alquanto convessa, e quindi rialzata, con 4 o 5 costole longitudinali ai lati del piano mediano, quasi diritte le mediane e ridotte, oblique le laterali, all' innanzi con traccie di coste e due tubercoli rotondi mediani.

Antenne interne con tre bastoncini sensorî ed una piccola spina alla estremità. Antenne esterne piuttosto corte, con articoli dello scapo grossi: di questi il 4° all' esterno è alquanto convesso a gobba, il quinto lungo quasi quanto il precedente e gradatamente aumentante in larghezza dalla base alla estremità, internamente ed esternamente provvisto di piccole spine acute. Il flagello, lungo (compreso il ciuffo terminale di peli) appena quanto l' ultimo articolo dello scapo, è di 3 articoli che sono tutti provvisti di poche e larghe squame: di questi il 2° ha da 2 a 4 bastoncini di senso.

Un ocello da ogni lato.

L' exopodite delle mascelle del 1° paio è provvisto di una setola sensoria prolungata, appuntata e ciliata all' apice, situata fra i forti denti chitinosi. Piedi mascellari con palpi (endopoditi?)

di 4 a 5 articoli non bene distinti, con epipodite largo alla base, e che si assottiglia fortemente alla estremità appuntita, con appendice masticatoria provvista di articolo terminale conico rivestito di fitti e lunghi peli: al disotto di tale articolo, ventralmente presso il margine distale della stessa appendice, due aculei più grandi ed uno più piccolo, mediano ai primi e spostato più indietro.

Primo pereionite ad angoli anteriori degli epimeri acuto - arrotondati, angoli posteriori ottusi: con margine posteriore alla base degli epimeri molto lievemente incavato. Epimeri del 1° e del 7° pereionite un poco più espansi degli altri.

Pereiopodi del 7° paio nel ♂ alquanto più tozzi che nella ♀ senza caratteri sessuali appariscenti: con propodite fornito al disotto di 2 a 4 spine, e distalmente al di sopra di un ciuffo di fini peli.

Il terzo pleonite presenta sul tergite da ogni lato della linea mediana una gibbosità compressa, arrotondata e diretta all' indietro.

Il pleotelson posteriormente è troncato da un margine trasversale diritto.

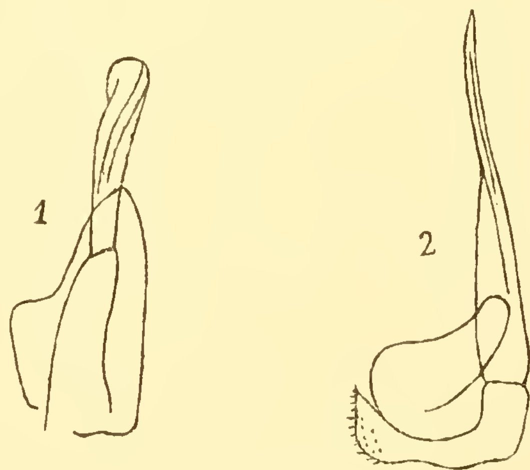


Fig. 1. — *Haplophthalmus Mengii* ZADD. ♂ — 1. Pleopode destro del 1° paio; 2. Pleopode destro del 2° paio: visti dalla superficie dorsale (Da Carl

Pleopodi del 1° paio nel ♂ con endopodite lungo, stretto, di due articoli, dei quali il 2° è più lungo e all' estremità un tantino dilatato a spatola: con exopodite assai largo alla base, a margine esterno che presenta circa alla metà una forte rientranza, la quale determina una parte distale più ristretta e triangolare. L' apice arrotondato di questo triangolo sorpassa di molto il 1° articolo dell' endopodite. Il 2° paio di pleopodi con endopodite

ancora molto lungo e ristretto, a due articoli, dei quali il 2° è assai più lungo del 1° e in forma di stiletto un poco ricurvo all' indietro: con exopodite corto, ad asse maggiore trasversale, ad angolo posteriore interno alquanto stirato all' indietro e acuto arrotondato. Il 1° paio di pleopodi nella ♀ è rudimentale.

Uropodi con endopodite un poco più ristretto e più corto del l' exopodite: l' estremità distale del primo non raggiunge quella del secondo: ambedue conici, relativamente corti.

. Il colore è un bianco sporco o bianco giallognolo.

Lunghezza da 3 a 4 mm.; larghezza 1 mm.

Luoghi di rinvenimento:

Questo Isopodo fu rinvenuto, come abbiamo detto, per la prima volta (loc. cit.) a Danzig da ZADDACH nel 1844 (**1**) e successivamente nel 1859 (**2**) in tre punti diversi della stessa località, nel Maggio e nell'Agosto. Nel 1860 fu rinvenuto a St. Ivau presso Karlstein (Boemia) da SCHÖBL (loc. cit.); nel 1877 MEINERT (**37**) lo cita per Tubingen. Nel 1885 (**3** p. 251) BUDDE-LUND aggiunge che in Francia a " Forêt d'Aumont „ fu raccolto da J. RAY: in base ai reperti disponibili gli assegnò come patria l' Europa media.

DOLLFUS nel 1888 (**4**) riferì di averlo ritrovato in Champagne nelle foreste: poi nel 1897 (**6** p. 12) presso Eglisgraben (Baselland) in *humus* molto umido nelle vicinanze di una sorgente.

VERHOEFF nel 1896 (**1**) lo ritrovò nei dintorni di Bonn nella Kommende Ramersdorf.

SARS nel 1899 (**44** p. 167-168) lo ritrovò presso Christiania.

MICHAELSEN nel 1897 (**38** p. 14) riferì di averlo rinvenuto sotto trucioli di legno nel camposanto di St. Georg presso Amburgo: aggiunse che fu ritrovato anche in Dalmazia.

NĚMEC nel 1899 (**39** p. 25) disse di aver ritrovato nella località Boschetto presso Trieste *Haplophthalmus elegans* SCHÖBL (= MENGEI ZADDACH?), del quale gli occhi visibilmente erano in stato di regressione.

KOCH, L. nel 1901 (Bibl. **35**, p. 69) lo ritrovò in molte località del Württemberg e fece notare che in Baviera non era stato ancora rinvenuto.

WEBB, M. e SILLEM, Ch. nel 1906 (**56** p. 26) lo rinvennero in Inghilterra.

Bagnall nel 1907 (**1** p. 265) riferisce di averlo raccolto, oltre che in parecchie località di Inghilterra, a Grüne presso Letmathe (Westfalia, Germania) e ad Antwerp nel Belgio (di Novembre) insieme con *Trichoniscus pygmaeus* Sars. Lo stesso Autore nel 1909 (**3** p. 43) dice che Beresford gli comunicò di averlo trovato spesso a Howth in Irlanda, aggiunge poi (**4**, p. 223) che lo ha ritrovato ai pubblici giardini di Gothenburg in Svezia.

Carl nel 1908 (**2** p. 147) per la Svizzera riferisce di averlo ritrovato in Frauenfeld (♂ e ♀ adulti e giovani, sotto tavole, in Ottobre); in Zürichberg, in un bosco sopra Burgwies (in terreno argilloso pesante sotto pietre, di Ottobre, ♂ e ♀ adulti e giovani); nel giardino botanico di Zurigo (Ottobre); a Bern (di Maggio, ♂ e ♀ adulti, delle quali ultime alcune con uova nella cavità incubatrice); a Genf (Maggio, 1 ♂ adulto).

Verhoeff nel 1908 (**6**) dice che, astrazione fatta dai giardini, Egli lo ha ritrovato al Kalksee presso Rüdersdorf sotto le pietre (Ottobre), nella regione del Reno nelle pietraie di Oberkassel, al lago di Garda presso Salò e Chiarana. (Questi esemplari Egli aveva descritto come specie nuova, *Hapl. Dollfusi*, v. **4**), al Langensee presso Laveno (Aprile). Inoltre individui spiccatamente chiari raccolse vicino a Pontafel in Settembre sotto lastre di scisti primitivi, in luogo umido presso cespugli; fra di essi alcune femmine, le quali in parte portavano nella cavità incubatrice 8 uova, in parte 4 embrioni.

Racovitza nel 1908 (**41** p. 371) riferisce di averlo trovato in Algeria, nella provincia di Costantina, a Rhar-el-Djemaa e Grotte de l'Ours, sopra il Djebel Taya, nell'Ottobre del 1906 (♂ e ♀ adulti, e 2 giovani; le ♀ non ovigere).

Pack Beresford e Foster nel 1911 (**40** p. 175) lo citano per diverse località dell' Irlanda: essi dicono che nelle isole britanniche fu per la prima volta trovato a Corcomroe Abbey, Co. Clare, da Canon Norman e Mr. W. F. de V. Kane. Forster poi nel 1915 (**1** p. 102) a proposito di questa specie a Carlingford (Irlanda) dice: " So far as our present knowledge points, this species appears to be not uncommon, mainly in the vicinity of the coast, and is generally found under deeply-imbedded stones. At Carlingford four specimens were found, and it did not appear to be numerous. Mr. A. W. Stelfox tells me that in Drumbo Glen, Co. Down, he frequently turned

over suitable stones and found it in small numbers; but that on repeating the search late in the evening it proved abundant; and he suggests that during the day it may burrow in the ground and only approach the surface at the coming of night. In Ballynamona Wood, on the shore of Lough Gill, Co. Sligo, I found this species exceedingly numerous just puvious to night fall, and looking in the same place during the forenoon I did not find a single specimen. „ (Vedi anche per lo stesso Autore Bibl. **2** p. 26).

Gräve nel 1913 (**33** p. 193) dice che questa specie è diffusa in tutto il territorio di Bonn. Egli la rinvenne il 31 Maggio (in numero di 2 ♀ ed 1 ♂) al Landskrone nelle pietraie basaltiche; nelle pietraie presso Rheinbreitbach il 16 Maggio (2 ♀) insieme con *Trichoniscoïdes albidus*; al margine del Rhöndorfer in fogliame umido (1 ♀ adulta) il 25 Marzo; nella Mittlere Ittenbacher Strasse nel Siebengebirge (1 ♀ ad. con uova) il 30 Giugno; nella Kommende Ramersdorf il 15 Maggio (1 ♀ ad. e 1 ♀ con embrioni prima della schiusura, e 1 giovane). Secondo questo Autore la specie in parola si trova in luoghi umidi, sopratutto sotto pietre solidamente poggiate, ma sempre in piccolo numero. Dice che si vedono gli animaletti al tempo umido e piovoso venire su dall'humus e allora si trovano più frequenti. Un periodo di cova dovrebbe cadere nel Giugno e Luglio. In un solo caso egli potè stabilire il numero degli embrioni che fu di 7. Per il numero e la grandezza delle larve, corrispondentemente alla grandezza eguale, la specie concorderebbe con l'affine *H. fiumaranus* Verh.

Standen nel 1916 (**1** p. 18) dice che fu trovato due volte nei boschi a Grange nel Lancashire da Mr. R. S. Bagnall. Nel 1917 (**2** p. 46) riferisce che fu trovato da B. L. Lucas nell' Aprile 1916 a Pekforton, Cheshire. Aggiunge: “ This is the second record for Cheshire, it having been previously taken under stones in an old garden at Chester by Dr. A. R. Jakson. It has twice been recorded from Lancashire-viz., from waste garden ground near the Royal Infirmary, Manchester, in 1913; and again at Grange-over-Sands in November 1915, by R. S. Bagnall. This little species ought to turn up in other localities, it carefully searched for. To further this end it may be useful for intending collectors to note that it is found under deeply embedded stones, and must

be looked for just previous to nightfall; search during the earlier part of the day is generally unsuccessful, even where the animals are known to be plentiful (fide Nevin H. Foster: Irish Naturalist. June, 1915, p. 102).

Collinge nel 1917 (**1** p. 112) lo cita per l'Inghilterra, Scozia, Wales, Irlanda e nell'anno stesso ne instituisce una varietà nuova *flavovirescens,* " Whole of body a light yellowish-green, with a tinge of grey „, su esemplari raccolti in Scozia a Dumbarton e Helensburgh nell'ottobre del 1917 da Miss De. J. Jardine.

Dahl nel 1917 (**3** p. 419, vedi anche **2** p. 45) dice che è dappertutto diffuso nella Germania sudoccidentale su terreno molto ricco di calce. Non fu mai trovato sotto pietre di gesso, arenaria e lava: sembrerebbe quindi che la specie richieda un terreno contenente in modo speciale calcio e propriamente carbonato di calcio. Egli non lo ritrovò peraltro anche in pietraie calcaree; ma aggiunge che le due catture furono fatte nella stagione piovosa, che pregiudica molto la raccolta accurata di piccole forme, e perciò non si deve da ciò dedurre la mancanza assoluta di tale specie in questi luoghi. Aggiunge poi che in due esemplari di questa specie da lui raccolti mancavano una delle due gibbosità del 3.° pleonite. Potrebbe darsi anche che qualche volta vengano a mancare. Allora *H. mengii* si distinguerebbe facilmente per il maggior numero dei tubercoli (almeno 5 o 6 e più piccoli) sulle carene dei pereioniti da *H. danicus* (solo 3 o 4 e più grandi).

Lo scrivente (**1** p. 4) ne esaminò esemplari di diverse località dell' Italia continentale. Ne raccolse numerosi esemplari adulti nell' *humus* (ricco di detriti di corteccia di castagno) del R. Orto Botanico di Pisa nell' Aprile e nel Settembre (anche giovani) del 1911 e 1912 (insieme con *Hapl. danicus* B. L.). Inoltre possiede esemplari adulti raccolti dal Dott. Fiorio a Varone presso Riva di Trento nel Gennaio-Febbraio 1913 ed altri ne raccolse (adulti) nel Maggio a Ganna (Dint. di Varese) a 700 metri, nell' *humus* delle faggete Inoltre dal Prof. Monticelli ebbe esemplari (adulti) raccolti a Cofaniello e sullo stradone di caccia presso il lago Astroni (Prov. di Napoli), nel Marzo del 1912 e 1913, a Camaldoli (Prov. di Napoli, fra le Epatiche, Maggio 1908 e Febbraio 1909). Nella collezione del Museo Civico di Genova trovò esemplari raccolti a:

Poggio Cavallo (Prov. di Grosseto, Maggio 1908, racc. Dr. Andreini); Grotta Spadoni (Liguria, 22-VI-1905, Dr. Solari); presso il lago di Castel Gandolfo (Lazio, Marzo 1908, racc. Luigioni); Monte Viglio (Prov. di Roma, 10-VII-1900, racc. Luigioni).

Come si vede dunque questo Isopodo avrebbe un'area di diffusione molto grande e quantunque possa darsi il caso di nuovi reperti in nuove regioni, specialmente verso l' oriente dell' Europa, il fatto che, nonostante le raccolte fatte sui diversi continenti, esso si mostra localizzato alla regione paleartica, ci può autorizzare a considerarlo almeno come una specie caratteristica della stessa regione. Si tratta di un animale dell' *humus*. Noi lo ritroviamo sempre là dove si trovano detriti assai fini di sostanze organiche, quindi sotto pietre, sempre che sotto di esse *humus* si presenti, sotto legnami marcescenti, più o meno profondamente in terra ricca di *humus*, quindi specialmente nei boschi. Non è corrispondente al vero l' asserzione di Dahl (**2** p. 45) che questa specie abbia bisogno di un substrato contenente molto calcio: basta che esistano detriti organici o terriccio perchè quivi essa possa prosperare. Se la umidità dell' ambiente gli è necessaria, essa non deve sorpassare quel limite oltre il quale si ha il b a g n a t o. Il terriccio piuttosto soffice, non compatto, rappresenta la sua dimora preferita, dove si muove con lentezza e si può trovare in numerosi esemplari quando l' alimento abbonda. Allora si può ricavare l' impressione che esso possa quasi costituire delle colonie: ma un esame su ampi tratti dimostra che niente ci autorizza a tale credenza: noi troviamo gli animaletti più raccolti là dove il nutrimento più abbonda. Carl e Gräve dicono che durante il tempo piovoso questa specie risale alla superficie del terreno: ciò è vero, ma non deve essere a parer mio interpretato nel senso che gli animaletti vengono alla superficie per ricercare l' umidità, tutt' altro. Essi verisimilmente rifuggono dalla falda di acqua che si è formata in seguito alla pioggia nello strato di terra nel quale si trovano. Un semplice esperimento mi ha convinto di questo fatto. Se si mette in un vaso cilindrico di vetro una quantità di *humus* (non bagnato) contenente gli animaletti, si nota che, mano a mano che gli strati più superficiali dell' *humus* si essiccano, gli animaletti stessi si approfondano (e ciò si può vedere attraverso il vetro): se invece s' inaffia l' *humus* in modo che nella parte profonda

del vaso si costituisca una falda d' acqua, si vedono tosto gli animaletti risalire, e tanto più quanto più sale la stessa falda. Se finalmente la falda arriva alla superficie dell' *humus*, essi fanno tentativi per risalire ancora lungo le pareti del vaso e se noi su tale superficie mettiamo delle erbe od altri corpi, quivi si arrampicano gli animali. Lo stesso fenomeno io ho constatato per molte specie che ho potuto tenere viventi in quantità per alcuni mesi, e cioè per *Armadillidium vulgare*, *Arm. Zenckeri*, *Arm. sordidum*, *Porcellio laevis*, *Porc. arcuatus*, *Cylisticus convexus*: e credo che lo stesso valga per moltissime altre specie.

Quanto al periodo riproduttivo si può concludere che esso decorre dall' inizio della primavera alla fine dell'autunno, naturalmente con varianti che stanno in rapporto sia con il clima della località sia con le condizioni di esposizione, di profondità dell' *humus*, di umidità dello stesso e dell'abbondanza di nutrimento. Dal complesso delle osservazioni degli Autori e di quelle mie personali io ho ricavato l' impressione che nella stessa località il primo periodo riproduttivo spetti agl' individui nati più precocemente nell' anno precedente o a quelli di due anni [1]) come lo dimostrano le dimensioni degli stessi, mentre il periodo riproduttivo più tardivo spetta ad individui nati nell' autunno dell' anno precedente, essendo che questi ultimi sorpresi, dopo la nascita, dal periodo di sosta di accrescimento invernale, riprendono con la primavera quell'accrescimento che li deve portare allo stato adulto. Del resto questo fatto mi risulta in molti altri Isopodi.

2. *Haplophthalmus danicus* B. L.

(Tav. 7, fig. 2)

Sinonimi :

Haplophthalmus elegans Budde - Lund. - Nat. Tidsskr. R. 3 Bd. VII, p. 228, 1870.

Haplophthalmus Mengii M. Weber. - Tijdschr. Ned. Dierk, Vereen. 5 Bd., 1881, p. 192, tav. 5, fig. 7-9.

Il corpo ha la forma, nel complesso, della specie precedente. La superficie tergale del cephalon è provvista di un leggero solco

---

[1]) Io credo che per la massima parte degli Isopodi terrestri il periodo vitale non sia inferiore a due anni.

trasversale, anteriore di poco alla metà, e di coni di senso tendenti a formare eleganti serie trasversali, i quali la rendono tubercolosa.

Superficie dorsale del pereion con serie longitudinali di tubercoli alquanto rilevate a guisa di costole indecise, in numero di 6 per ogni lato rispetto alla linea mediana, delle quali le due più esterne di ciascun lato sono meno spiccate e alquanto irregolari. Fra queste costole però sono intercalati altri tubercoli più piccoli. Il terzo segmento pleonale sprovvisto delle protuberanze descritte per la specie precedente. I segmenti pleonali 2 a 5 per lo più con una serie di piccoli tubercoli lungo il margine posteriore. [1])

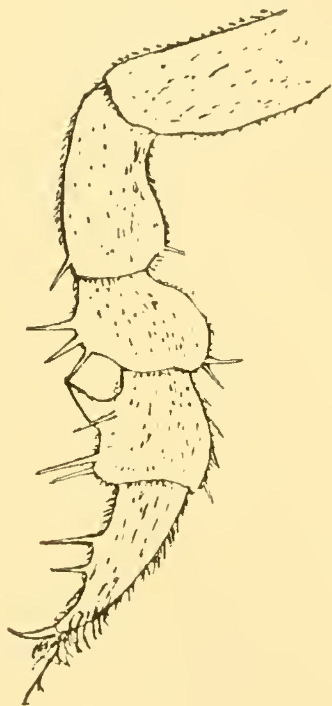


Fig.2. — Haplopthalmus danicus B. L. — 7° pereiopode sinistro del maschio, visto dal davanti Ingrand. circa 1 × 100 (Dis. A. Arcangeli).

I margini frontali sono più decisi che nella specie precedente e formano un triangolo con punta ottusa all' innanzi. I lobi frontali laterali sono larghi, smussati, arrotondati.

Antenne interne con 4 a 5 bastoncini di senso (secondo G. O. Sars **6** e secondo *M. Weber* **5**) più grossi che nella specie precedente. Antenne esterne piuttosto corte, con articoli dello scapo grossi, dei quali il quinto non s' ingrossa regolarmente dalla base all' apice, ma al disopra dell' articolazione con il 4° presenta un ingrossamento improvviso, dopo il quale si mantiene cilindrico fino all'apice. I palpi dei piedi mascellari sono articolati, come in *H. Mengii*, ma più distintamente.

Un ocello da ogni lato, ma per lo più meno distinto che in *H. Mengii*, sia perchè più piccolo, sia perchè più povero di pigmento. [2])

---

[1]) Secondo lo schema adottato, Verhoeff **(6)** dice che le paia di coste 1°, 2° e 3° sul 1° pereionite sono assai sviluppate, il 4° paio mediocremente, il 5° e 6° paio deboli e alquanto irregolari. Le coste poi del 3° paio sui pereioniti 2 a 7 sarebbero forti, nel 7° pereionite però non sviluppate a guisa di tubercoli grossi e sporgenti all' indietro. Ma insomma quante sono su ciascun segmento?

[2]) Gli Autori non parlano di differenze negli ocelli fra le due specie, anzi alcuni non nominano affatto gli ocelli. Carl **(2 e 4)** nomina gli ocelli per la prima specie e non per *H. danicus*, quasi che questa ultima non li possedesse.

Margine posteriore del 1° pereionite senza insinuatura alla base degli epimeri, quindi diritto; negli altri segmenti leggermente insinuato alla stessa base.

Epimeri del 1° e 7° pereionite alquanto più espansi degli altri. L'angolo posteriore degli epimeri è ottuso nel 1° pereionite, diventa quasi retto nel 2°, per poi diventare leggermente acuto nei successivi.

Pereiopodi del 7° paio nel ♂ con 3°, 4° e 5° articoli più corti e più grossi che nella ♀, specialmente il meropodite e il carpopodite: questi 3 articoli hanno sul lato interno spine robuste e corte. Sul lato interno del carpopodite una spina conica corta, situata sopra un rilievo e un poco inclinata verso la base dell'articolo: per questo margine interno sporgente si viene a costituire con il margine interno pure sporgente e aculeato del meropodite una specie di organo di presa.



Fig. 3. – *Haplophthalmus danicus* B.L. 1° pleopode destro del ♂ visto dalla superficie dorsale. (Da Carl).

Le spine di tutti i pereiopodi della ♀ sono più robuste che in *H. Mengii.*

Il pleotelson è troncato posteriormente, con margine posteriore nel mezzo distintamente ma lievemente incavato, con margini laterali distintamente concavi.

Pleopodi del ♂ molto simili a quelli della specie precedente, tuttavia l'endopodite del 1° paio è in forma di spada e appuntito all'estremità, quindi non dilatato a spatola.

Colore bianco giallo sporco o bianco grigio, determinato dalla presenza nel tegumento di un tenue reticolo formato da cellule pigmentarie.

Lungezza 3-4 mm.; larghezza 1-1,3 mm.

Luogo di rinvenimento:

Questa specie fu trovata in Danimarca presso Copenaghen e descritta da Budde-Lund nel 1870 (**1** p. 228), che la denominò *Hapl. elegans*: in seguito nel 1879 (**2** p. 9) lo stesso autore le cambiò il nome specifico in *danicus* [1]): nel 1885 (**3** p.

[1]) Il nome *elegans* era già stato adoperato da Schöbl per la specie precedente.

250) per la sua patria dice: " In Selandia maxim circa Hauniam in hortibus in humo saepe gregatum legi. *Hollandia* (MAX WEBER) „ [1]).

DOLLFUS nel 1896 (4 p. 94) dice che già prima l'aveva ritrovata abbondante nel terriccio del giardino zoologico di La Haye (Olanda) ed in una serra a Châtillon-sur-Bagneux (Seine); la rinvenne anche nelle serre del Jardin des Plantes du Muséum de Paris; nel 1897 (**5** p. 12) poi presso Pratteln nella terra dei giardini e nelle serre.

MICHAELSEN nel 1897 (**38** p. 13) per Amburgo dice che fu ritrovata sotto il muschio in una serra del giardino botanico, nei giardini di Barmbeck, sotto trucioli di legno nel camposanto di St. Georg e sotto canne fluitate sulla riva dell' Elba a Steinwärder. Egli dice che non sarebbe raro nei giardini, ma assai raro in aperta campagna.

SARS nel 1899 (**44** p. 169) riferisce di averla ritrovata a Ladegaardsö nelle vicinanze di Christiania sotto foglie e pezzi di legno in decomposizione: ne ebbe inoltre esemplari raccolti nelle vicinanze di Trondhjem.

WEBB, M. e SILLEM, Ch. nel 1906 (**56** p. 27) la ritrovano in Inghilterra.

BAGNALL nel 1907 (**1** p. 265) ne ritrovò un esemplare fra la terra umida ai piedi di un albero nel giardino botanico di Bruxelles: nel 1908 (**2** p. 128) dice di averla raccolta in una serra moderatamente fresca del Kew Gardens a Londra nel Dicembre del 1907, insieme con *Trichoniscus linearis* PAT.: nel 1909 (**3** p. 44) aggiunge di averla raccolta anche in Scozia e nel nord dell'Inghilterra: nel 1910 (**4** p. 223) riferisce di averne raccolto un esemplare nel Giugno del 1909 nel giardino botanico di Tiaenhavn in Scandinavia.

CARL nel 1908 (**2** p. 148) cita i seguenti luoghi di raccolta. Frauenfeld (Cantone di Turgovia), in giardini sotto tavole (♂ e ♀ adulti e giovani, Ottobre). Al piede del Gurten (Cantone di Berna) sotto tavole e botti (♂ e ♀ adulti, Ottobre) e in giardini (♂ e ♀ adulti, le ultime quasi tutte con uova nello spazio incubatorio, Maggio). Nel Cantone di Ginevra, a Satigny, in giardini sotto tavole, su cumuli di residui, in grandi colonie

1) WEBER lo aveva scambiato con la specie precedente.

(di Ottobre), nella terra dei giardini (♂ e ♀ adulti, in prevalenza giovani di 3-5 mm., 1 ♀ con embrioni, di Ottobre) e a Creux de Genthod (di Novembre). L'Autore dice che in Svizzera questa specie è un poco meno rara di *H. Mengii*, tuttavia diffusa solo nel profondo del terreno. Essa si troverebbe negli stessi luoghi molto umidi nei quali si trova la specie precedente e come questa per lo più in colonie. Nell' inverno non si ritrova nei luoghi di stazione dell'estate e dell'autunno: evidentemente essa si approfonda nel terreno, poichè egli la ricercò inutilmente negli strati di terreno superiori e in parte gelati.

Verhoeff nel 1908 (**6**) dice per questa specie che, astrazione fatta dalla Germania, ne conosce esemplari raccolti nella gola di Fiumara presso Fiume e a St. Beat nei Pirenei (H. Ribaut) e poi aggiunge: " Die ganze Gattung betrachte ich als eine charakteristiche Mittelmeerscheinung, welche nur in den beiden Arten *danicus* und *mengei* sich über Mittel-und Nordeuropa verbreitet hat, zum Teil durch Gartenkultur verschleppt. Mit dieser ist auch *danicus nach Nordamerika vertragen* worden, zudass ich hiermit schon die 3. Isopoden Gattung vorführen kann, von welcher Angehörige nach Amerika verschleppt wurden und dort mit Unrecht als durch eigene Arten vertreten reclamiert worden sind. (Vergleiche auch den 19. und 10. Aufsatz über Isopoden, wo auf *vermeintliche* nordameritkanische Arten der Gattungen *Armadillidium* und *Porcellio* hingewiesen worden ist.). Immer weiter mehren sich die Zeugen dafür, dass wir in den Mittelmeerländern einen Schöpfungsherd von ausserordeutlichem Reichtum vor uns haben. Auch die Arten *danicus* und *mengei* kommen wenigstens in nördlichen Grenzgebiet der Mediterranea vor, d. h. in den warmen Südgebieten der Alpen, Gegenden, welche ich für die eigentliche Heimat dieser Expansionsarten halte „. Ed io condivido pienamente queste idee.

Pack Beresford e Foster nel 1911 (**40** p. 175) dicono che in Irlanda questa specie fu rinvenuta solo in due luoghi, nella serra delle palme del giardino botanico di Glasnevin (Co. Dublin) e nel cortile da immondezze di un giardino a Fenagh (Co. Carlow). Nel 1917 Foster (**2** p. 26) dice che fu ritrovato anche in una serra a Magee's Nursery, Knock,

Co. Down (Irlanda) e che deve essere riguardato come una specie esotica.

Grave nel 1913 (**33** p. 194) dice di averla ritrovata di Febbraio a Bonn nel giardino botanico, numerosissima all'aperto, in discreta quantità a Mehlem in quattro serre e in giardini, di Maggio e Giugno. Per il modo di presentarsi sembrerebbe che richiedesse più caldo di *H. Mengii*. Gli esemplari più sviluppati e numerosi si trovano nelle serre.

Lundblad, O. nel 1914 (**36**) ritrova la specie in Svezia.

Collinge nel 1917 (**1** p. 113) la cita per l' Inghilterra, la Scozia e l'Irlanda: nel 1918 (**2** p. 33) aggiunge due nuove varietà trovate da Miss Ae. J. Jardine in una serra a Hunter's Quay, Argyllshire (Scozia) nel Gennaio del 1918. Una di queste varietà Egli chiama *H. danicus virescens* e così caratterizza " Whole of body olive-green with extremely faint, ill-defined darker markings. „ L'altra chiama *H. danicus armenius* che avrebbe: " Whole of dorsum an apricot-yellow colour. „

Standen nel 1918 (**3** p. 357) riferisce che fu raccolta nell' Agosto 1917 (da lui, da C. R. Brown e J. W. Jackson) nel Derby a Alsop-en-le Dale e a Thorpe Cloud, sotto pietre ai piedi di un muro coperto di muschio; inoltre nel Langs da lui stesso a Heaton Mersey sotto mattoni in un giardino antico e a Whalley Range, al piede di un muro di giardino nell'Agosto del 1916. Presso Worsley fu raccolto da J. W. Jackson sotto legname presso la sponda del canale, di febbraio del 1918.

Dahl nel 1916 (**1** p. 167) riferisce di avere raccolto 75 esemplari di questa specie (in una cattura eseguita per un'ora e mezza) in una serra del giardino botanico di Dahlem sotto vasi di fiori su scaffali di legno in putrefazione, di Ottobre. Nel 1917 (**3** p. 412) riferisce di averne ritrovato un esemplare sotto fogliame in un bosco di quercia (p. 409) presso Grettstadt, vicino ad un luogo paludoso e sboscato. Egli fa notare che (p. 419) questa sarebbe l'unica volta che la specie è stata ritrovata all'aperto, lungi da ogni stabilimento e giardino; ed aggiunge che questo singolo caso non può mettere in dubbio la opinione di Verhoeff, il quale considera la specie come importata, quantunque non si comprenda affatto come l'animale possa essere pervenuto in tale località.

Io ne ho raccolti numerosi esemplari nell' *humus* (ricco di detrito di corteccia di castagno) del R. Orto botanico di Pisa

nell'Aprile (♂ e ♀ adulti) e nel Settembre (adulti e giovani) del 1911 e 1912, insieme con la specie precedente. Questo reperto e quello di Verhoeff (a St. Beat nei Pirenei) rappresentano le località più meridionali nelle quali finora fu ritrovata questa specie, come apparisce da quanto sopra fu esposto. Con ciò io non intendo escludere che *H. danicus* possa ritrovarsi in località di Europa ancora più a sud, ma se ci riferiamo ai reperti finora a disposizione, dai quali risulta che *H. Mengii* fu rinvenuto dallo scrivente perfino nei dtntorni di Napoli e da Racovitza in Algeria, mentre il primo non è stato ritrovato più a sud dell'Italia centrale, dobbiamo riconoscere che esso ha una area di diffusione alquanto più limitata verso il sud. In compenso sembrerebbe che si estenda un poco più al nord di *H. Mengii*. Non è quindi giustificata l' opinione di Gräve, secondo la quale esso avrebbe più bisogno di caldo. I rinvenimenti posteriori di altre specie nella regione mediterranea, la quale sotto questo riguardo non è stata molto investigata, giustificano l'idea che le terre relative rappresentino la vera patria originaria di questo genere interessante che, almeno da quanto risulta fino ad oggi deve essere considerato come rappresentante caratteristico della fauna paleartica, in quanto che, come vedremo in seguito, isopodi che furono trovati in altre regioni e descritti come *Haplophthalmus*, debbono indubbiamente essere ascritti a generi diversi.

2. *b.* ***Haplophthalmus danicus transilvanicus*** Verh.

Verhoeff instituì questa sottospecie nel 1908 (**6** p. 194) sopra esemplari (25 ♂ e ♀) raccolti presso Hossufaln nelle vicinanze di Kronstadt. Essa sarebbe distinta dei seguenti caratteri.

Corpo gialliccio. Somiglia molto al *danicus*, ma è facile a distinguersi per le puntine vitree che si trovano sugli epimeri. Queste puntine sparse stanno sugli epimeri del pereion ad una certa distanza dal margine laterale, alcune disposte in una serie allato dello stesso, altre singole anche più verso l' interno. Esse si distinguono per essere diritte e triangolari da quelle che in serie serrata si trovano sul margine.

Su gli epimeri del pleon le puntine sono ancora più sparpagliate verso l'interno.

Sui tergiti di tutti i segmenti i peluzzi sottili e ramificati sono più numerosi e distinti che in *danicus*. La massima lunghezza presentata da una ♀ era di mm. 4 $^2/_3$.

Io non capisco perchè l'Autore per distinguere questa specie confronti i pleopodi del 1° paio del ♂ con i corrispondente di *H. Mengii*. Della data di raccolta Egli non fa menzione. Si potrebbe dubitare anche sulla validità di questa forma come sottospecie. Le differenze con *H. danicus* potrebbero rispecchiare differenze inerenti all'epoca meno o più distante dalla muta dei tegumenti.

3. *Haplophthalmus siculus* Dollf.

Questa specie fu istituita da Dollfus nel 1896 (**5** p. 5, fig. 3) sopra esemplari raccolti nella terra umida della sponda del

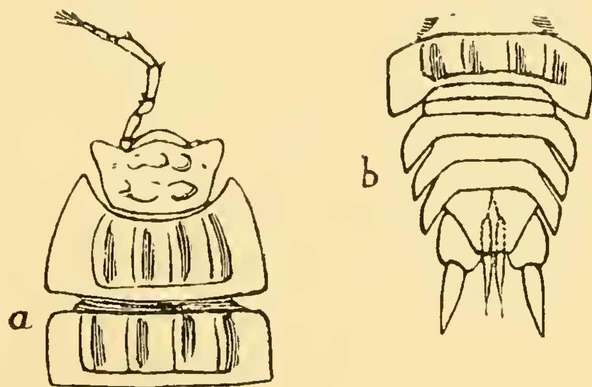


Fig. 4. — *Haplophthalmus siculus* Dollf. — **a**. Parte anteriore del corpo (cephalon, antenna sinistra e i due primi pereioniti), vista dal dorso.— **b**. Parte posteriore del corpo (5° pleonite, pleotelson e uropodi), vista dal dorso (Da Dollfus).

lago di Lentini (Prov. di Siracusa). Non è stata più ritrovata da altri Isopodologi. Riferisco integralmente la descrizione data dall'Autore, unendo le relative figure.

" Corpo allungato, stretto, convesso al centro, depresso sui fianchi, munito di grosse granulazioni sopra il cephalon e di quattro costole longitudinali sopra ciascun segmento del pereion. Cephalon: lobi laterali frontali assai sviluppati, triangolari arrotondati; prosepistoma molto convesso; occhi piccolissimi; antenne

corte; flagello triarticolato, il terzo articolo portando un lungo pennello di peli.

Pereion: bordo posteriore dei primi segmenti quasi diritto, i lati di questi segmenti quadrangolari. Pleon, telson: pleon a segmenti 3 a 5 un poco divergenti; pleotelson trapezoidale, a sommità tenuamente sinuosa, lati quasi diritti.

Uropodi: articolo basilare largamente ovale e sorpassante il pleotelson; endopoditi lineari sorpassanti di molto il pleotelson; exopoditi lanceolati.

Colore biancastro. Dimensioni: 3 × 1 millimetri „.

Questa descrizione è insufficiente: aiutandosi però con le figure (invero assai meschine) si può ammettere che si tratti di una specie distinta.

4. *Haplophthalmus fiumaranus* VERH.

Instituita fu questa specie da VERHOEFF nel 1908 (**6** p. 190) sopra 4 esemplari ♀ raccolti nella gola di Fiumara presso Fiume al principio di Ottobre del 1907 ed aggiunge “ nachdem ich mehrere andere Stücke auch früher schon dort gesammelt habe „ [1]). Essa presenterebbe i seguenti caratteri.

Corpo con irregolare pigmentazione ramificata brunoviolacea, la quale sugli epimeri sarebbe più debolmente sviluppata e solo nel mezzo degli stessi. Sottili ramificazioni pigmentarie violette si trovano sullo scapo delle antenne esterne.

Sulla fronte e sul tergite del cephalon, astraendo da alcuni tubercoli più piccoli, si osservano 7 gibbosità o cercini rotondeggianti, le quali viste dal disopra appariscono disposte a formare un triangolo (1 + 2 + 2 + 2), trovandosi la più anteriore e impari sul lobo mediano cefalico, e le tre paia seguenti disposte in modo che, procedendo all' indietro, si allontanano sempre più l' una dall' altra; il primo paio quindi situato proprio dietro il tubercolo impari, il paio ultimo, a guisa di grosso cercine, ai lati dell'occipite, il paio mediano fra le due altre paia.

Lobi frontali laterali arrotondati, solo moderatamente piegati all'esterno.

---

1) Non dice però se trovò maschi; e non parla affatto di caratteri del ♂; solo dice che “ Die Pleopoden des ♂ dürften denen des *dolinensis* ähnlich sein „.

Due ocelli.

Antenne esterne con flagello nel quale il 2° ed il 3° articolo sono separati fra di loro solo per un restringimento incompleto. Le due mandibole hanno piastra masticatoria robusta, in una (?) angolosa, nell'altra (?) arrotondata.

Pereioniti con 6 paia di coste, ad eccezione del 1° che ne ha 5 [1]. Le coste del 3° paio in tutti i pereioniti sono più sviluppate delle altre. Nel 7° pereionite però le due paia di coste più interne sono sviluppate posteriormente in modo particolare e sporgono all'indietro a guisa di zaffi. Pereioniti 1 a 3 con margine posteriore non o solo debolmente incavato.

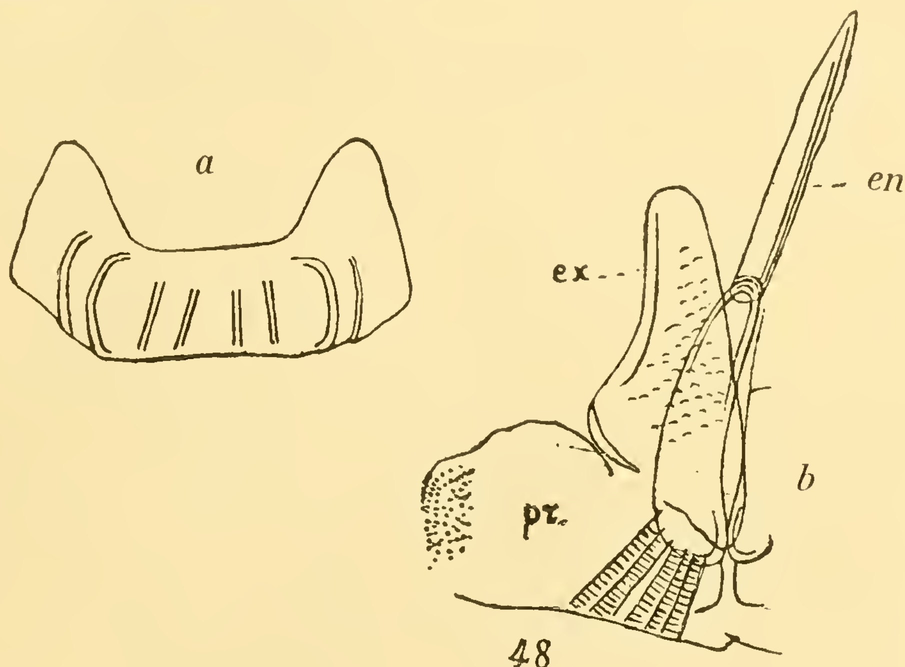


Fig. 5. — *Haplophthalmus fiumaranus dolinensis* Verh. — **a.** tergite del 1° pereionite, 1×56. — **b.** 1° pleopode sinistro del ♂, visto dalla superficie dorsale: *pr.* propodite, *ex.* exopodite, *en.* endopodite (da Verhoeff)

Il 3° pleonite presenta tergalmente due gibbositá bislunghe a guisa di coste, le quali sono più lunghe della distanza che le separa, e più ravvicinate.

I margini degli epimeri dei pleoniti e del protopodite degli uropodi presentano sottili puntine che li rendono seghettati. Dimensioni ?

Da questa descrizione, che io ho ricostruita sui dati forniti da Verhoeff parte nella sua chiave analitica, parte nei ragguagli particolari sulla specie, si capisce che si tratta di una specie nuo-

[1] Secondo lo schema di Verhoeff mancherebbe il 4° paio di coste, quelle raccorciate.

va, ma in verità l'Autore poteva fornire una descrizione assai più estesa e più ordinata.

L' A. aggiunge le seguenti notizie sopra gli embrioni e le larve. In una ♀ trovò 7 embrioni nella cavità incubatoria, le masse vitelline dei quali erano ancora assai copiose, sebbene le zampe lasciassero già riconoscere indizì di articolazione. Essi erano inclusi nella pelle larvale, mentre il chorion pendeva in brandelli. In un' altra femmina di mm. 2 $^{3}/_{5}$ invece trovò nella cavità incubatoria solo 4 larve, di circa 1 mm. di lunghezza, le quali facevano capolino dalla stessa cavità obliquamente due a due. Queste larve, paragonate a quelle che si trovano nella cavità incubatoria di parecchi altri Oniscidi, p. es. *Porcellio* ed *Oniscus* erano addirittura gigantesche. Il flagello delle antenne esterne era ancora del tutto biarticolato; il 2° articolo, di poco più lungo del 1°, non mostrava ancora nessuna divisione in due parti. Le antenne interne invece erano già triarticolate e corrispondevano in generale quasi del tutto con quelle degli adulti. Nel capo tutto al più si potevano vedere deboli accenni dei lobi frontali laterali e gli ocelli mancavano ancora, non esistendo ancora nè mantello di pigmento nè lente corneale. Gli epimeri di tutti i segmenti erano ancora corti e arrotondati e portavano al margine solo un piccolo numero di puntine 3 per ogni epimere del pereion, 0-1 sugli epimeri del pleon. Le coste mancavano ancora del tutto, ma singole squamette rade qua e là offrivano il primo debole accenno (?) delle stesse. In sostanza i tergiti erano caratterizzati da una struttura ondulata, dietro al margine anteriore da molti sottili processi piliformi.

L'Autore fa notare che non è senza importanza il fatto che nelle zampe delle larve vicino al processo filiforme e suddiviso del dattilopodite si trova già sviluppato distintamente un gruppo di peli arricciati.

Nella stessa nota Verhoeff dice di aver raccolto in una dolina profonda e rivestita di cespugli, presso Divoica, sotto pietre calcaree, al 2 di Ottobre, circa 20 esemplari, fra i quali una ♀ con 12 uova nella cavità incubatoria, di una forma che assegnò ad una nuova sotto specie: *H. fiumaranus dolinensis.* Di questa Egli dice quanto segue.

Per le sue ramificazioni pigmentarie oltremodo graziose questa forma offre sotto il microscopio un aspetto leggiadro. Sul tergite del cephalon possiede parimente le sette gibbosità nominate per *fiumaranus*; le ramificazioni pigmentarie sono anche più ricche nel cephalon.

I margini degli epimeri sono pure provvisti di puntine e sugli epimeri del pleon più distinte che in quelli del pereion. Singole puntine sono sparse anche sulla superficie degli epimeri. Lobi frontali laterali grandi, triangolari, quasi a punta, più curvati

verso l'esterno. Pereioniti 1-3 al margine posteriore distintamente scavati.

Il maschio poi avrebbe i seguenti caratteri.

Pereiopodi del 7°. paio con propodite al disotto e all' estremità provvisto di 4 setole ad aculeo, ma non con gibbosità sporgente, con margine terminale al disopra spiccatamente sporgente e provvisto di 2 distinte serie di bastoncini.

Exopodite dei pleopodi del 1° paio all' esterno lievemente incavato, presso l'insenatura con lista longitudinale grossa e ricurva.

Articolo terminale dell'endopodite molto gracile, verso l'estremità terminante in punta; doccia longitudinale molto stretta; manca il cespuglio di peli (che si trova invece in *H. Mengii*, con il quale l' Autore raffronta queste parti del ♂) verso la base della stessa doccia.

Pene [1]) anche alla estremità e prima di questa provvisto di sottili fibrille. Dimensioni: ?

5. *Haplophthalmus portofinensis* Verh.

Secondo l'Autore (**6** p. 192) presenta i seguenti caratteri.

Nel 1° pereionite il 3°, 5° e 6° paio di coste sono fortemente sviluppate, il 4° paio è pure molto distinto, ma accorciato come in *H. Mengii*, il 1° però è solo accennato debolmente, il 2° ancora meno. Nei pereioniti successivi le paia di coste 3°, 4° e 6° sono molto sviluppate, il 1° e il 2° indicate solo da alcune squamette disposte in serie. Fra le due paia di coste più interne si trova da ogni lato (come in *H. Mengii*) accennato il 5° paio da 1-2 squamette. Le squamette costali sono caratterizzate dal presentarsi all' incirca come noduli reniformi, i quali nel mezzo sono davanti solcati e con il solco toccano uno zaffetto rilevato. La parte davanti al solco è provvista di fitte e semplici puntine, mentre dietro il solco trasverso si presentano granuli minutissimi e sparsi.

Sul cephalon si trovano 7 cercini disposti a triangolo, inoltre davanti al margine posteriore e fra i due posteriori dei suddetti ancora due cercini longitudinali.

Epimeri senza ramificazioni pigmentarie violette: essi sono provvisti al margine laterale di puntine distintamente sporgenti ed in numero mediocre e sulla superfice di puntine sparse, rade ed ottuse.

Sul 6° pereionite sono ancora sviluppate fortemente 3 paia interne di coste, sul 7° ancora 2 paia interne, senza però che

[1]) Dovrebbe dirsi appendice genitale.

sporgano a guisa di zaffi sul margine posteriore del segmento. 1° e 2° pleonite provvisti al davanti di puntine a pelo semplici, all' indietro di puntine ramificate.

Il 3° pleonite porta due gibbosità longitudinali a guisa di coste, le quali non sono più lunghe dello spazio che le separa e non sono in modo speciale ravvicinate. Dimensioni : ?

Verhoeff raccolse 2 ♀ di questa specie il 12 di Aprile in un burrone percorso da ruscelletto e rivestito di olivi presso Portofino (Riviera Ligure).

6. *Haplophthalmus apuanus* Verh.

Secondo lo stesso Verhoeff (**6** p. 193) è così caratterizzato.

Sul 1° pereionite esiste il 4° paio di costole raccorciate, ma molto distinte.

Sui pereioniti 2 a 5, oltre le tre paia interne, sono almeno bene sviluppate le coste più esterne, cioè il 1° paio.

Sui pereioniti 2 a 6 il 2° paio di coste, benchè sviluppato, lo è meno del 1° e del 3°. In generale le coste più interne sono distintamente meno pronunziate di quelle susseguenti all' esterno.

Nel ♂ gli uropodi presentano l' endopodite tanto allungato che (fatta astrazione dalle grosse e lunghe setole terminali) sopravanza di un buon tratto all' indietro l' exopodite: esso inoltre sulla metà distale è rivestito di fitti e parzialmente curvati peli.

Il protopodite degli stessi uropodi ha all' esterno una escavazione molto accentuata.

I pleoniti e il telson sono al disopra rivestiti di puntine a pelo sottili, talora molto sbiadite, le quali sono forcute o molto spesso suddivise in parecchi rami. (Per questo e molti altri caratteri corrisponderebbe la specie con *H. Mengii*).

I pleopodi del 1° paio nel ♂ hanno l' exopodite che corrisponde a quello di *H. fiumaranus dolinensis*, esso però all' estremità è quasi smussato : l' articolo terminale dell' endopodite nella sua forma gracile ricorda ancor più quella della suddetta forma, ma ha nella metà basale un sottile ciuffetto di fibre e all' estremità una smussatura molto lieve.

Il propodite del 7° paio di pereiopodi del ♂ possiede all' estremità e al disotto 4 setole ad aculeo, ma non cercine, al disopra sul margine distale nessuna sporgenza e generalmente nessuna serie di bastoncini.

Il 3°. pleonite porta due gibbosità longitudinali a guisa di coste, le quali non sono più lunghe del tratto che le separa e non sono in special modo ravvicinate. Epimeri senza ramificazioni pigmentarie violette. Dimensioni: ?

Secondo l' Autore la specie sarebbe caratteristica della Riviera ligure orientale, dove la raccolse in quantità il 7 di Aprile sotto scisti primitivi, presso Bergeggi, fra cespugli ed erbe in una gora, che serviva da letto ad un ruscello durante la stagione piovosa; inoltre ne raccolse 16 esemplari, fra i quali parecchie femmine con embrioni, a sud-est nel territorio della foce del Frigido presso Massa, il 19 di Aprile, in pezzi di legno fracido di *Alnus* e nell' *humus*, e parimente nell' *humus* di *Alnus* tre esemplari nella grande pineta a sud di Viareggio. [1])

7. *Haplophthalmus graecus* Verh.

Anche questa specie fu stabilita da Verhoeff (**6** p. 194) e così caratterizzata.

Corpo bianchiccio, con ocelli neri. Lunghezza: mm. 4 ½. Lobi frontali laterali arrotondato-smussati. Il 2° articolo del flagello dell'antenne esterne solo indistintamente diviso in due parti, come in *H. danicus*; 4.° articolo dello scapo all'indietro profondamente solcato, più che in *H. danicus*. Antenne interne all' estremità con 5 bastoncini di senso (come in *H. danicus*). Nel 1° pereionite tutte le sei paia di coste sono distintamente sviluppate, il 4.° paio è raccorciato: mentre quindi queste coste in generale sono più forti che in *H. danicus*, in questo il 4.° paio è più forte, almeno non raccorciato: il 6° paio all'indietro a cercine, ma più debole nel resto, Sui pereioniti 2 a 6 il 3° e 4° paio di coste sono distintamente e al massimo pronunziati, specialmente il **3°** (in *H. danicus* il 4° paio è più debole del 3° e neppure più forte del 1°): il 1° paio è distintamente sviluppato, ma tuttavia più basso e diminuisce dal 2° al 6° pereionite. Nel 7° pereionite le paia 3° o 6° solamente hanno conseguito un forte sviluppo e d a v a n t i a l m a r g i n e p o s t e r i o r e s o n o p a r t i c o l a r m e n t e i n s p e s s i t e a c e r c i n e: quelle del 3° paio sono al tempo stesso al davanti alquanto

---

[1]) Con tanti esemplari a disposizione l' Autore poteva fornirci una descrizione migliore.

raccorciate (mentre in *H. danicus* le coste del 3° paio non sono raccorciate e all'indietro non sono spiccatamente rigonfiate a cercine) e all' indietro sporgono come grossi tubercoli. Le coste sono in generale più forti e più scabrose che in *H. danicus*. Il 3° pleonite non presenta gibbosità. Gli epimeri del pleon sono più sviluppati che in *H. danicus*, in modo che quelli del 5° pleonite si estendono quasi fino al margine posteriore del protopodite degli uropodi (mentre in *H. danicus* rimangono per un buon tratto indietro rispetto a tale margine).

L' Autore raccolse due esemplari ♀ di questa forma, la sola ora nota per la Grecia, in un burrone del Pentelikon nella seconda metà di Aprile: uno di essi portava 10 uova nella cavità incubatoria.

Io ho sentito il dovere di riferire quanto sopra, ma sento anche il dovere di osservare che, se per altre specie di Verhoeff non posso emettere dubbi sulla loro validità, per questa io ne esprimo molti. Che la scultura del corpo abbia un grande valore sistematico io lo ammetto, ma deve essere a parer mio considerata con maggiore larghezza di vedute e deve essere tenuto presente che questa scultura può variare a seconda del tempo più o meno lontano dalla muta dei tegumenti, nel quale fu catturato l' animale. Questa specie, se si astrae dalle differenze che Verhoeff vede nello sviluppo delle coste del pereion e nel protopodite degli uropodi, differenze che io ho potuto riscontrare, se non eguali, certo molto frequenti e varie negli individui di *H. danicus*, presenta gli altri caratteri (parlo di quelli pochi rilevati dall' Autore) simili a quelli di *H. danicus*. Se si trattava realmente di una specie nuova, proprio solamente i caratteri della grossolana scultura dei pereioniti erano da prendersi in tanta considerazione e non altri? E domando questo, perchè in realtà, e specialmente in questo gruppo degli Haplophthalmi, Verhoeff si è dimostrato tutt'altro che abile sistematico.

8. ***Haplophthalmus Monticellii*** Arc.
(Tav. 7, fig. 3)

Questa specie fu così descritta da Arcangeli nel 1922 (**1** p. 5).

Luoghi di rinvenimento:

Biccari (presso Foggia, 1 ♂, Novembre 1910); Fuorigrotta (prov. di Napoli, due ♀♀, fra le Epatiche, Gennaio 1909); Camaldoli (Prov. di Napoli, 1 ♂, fra le Epatiche, Maggio 1908).

Corpo ovale molto allungato, dal lato tergale fortemente convesso, in complesso della forma di *Hapl. Mengii* Zadd. Dorsalmente si osservano costole longitudinali (in rilievo) crenulate sul cephalon e sui segmenti pereionali. Il bordo di queste costole porta dei piccolissimi tubercoli che gli conferiscono il suddetto aspetto crenulato, visto di profilo specialmente.

Queste costole sono al numero di 8, quattro ad ogni lato del piano mediano; però l'ultima, più esterna, di ogni lato è molto meno marcata, tanto che ad una osservazione superficiale può sfuggire. Nel 1° pereionite le due immediatamente laterali al piano mediano convergono un poco fra di loro all'innanzi. Nel 7.° pereionite solo le due paia di costole più interne sono molto accentuate e con la estremità posteriore (specialmente le due costole interne) fanno sporgenza sul margine posteriore del segmento: del terzo paio più esterno si osserva una traccia in un rilievo indeciso e suddiviso in più tubercoli irregolari; esistono traccie tuberculiformi di quelle del 4° paio,

Il cephalon è completamente incassato nel seno anteriore del 1.° pereionite, in modo che il margine degli angoli posteriori di questo segmento si prosegue (in curva) con quello anteriore arrotondato dei lobi frontali laterali triangolari, divergenti, larghi, a margine laterale quasi rettilineo o lievissimamente concavo, obliquo dall'infuori all'indentro. La linea frontale, ben marcata nella parte mediana, presenta una specie di corto rostro formato da due coni smussati e addossati con il margine interno; lateralmente ad ogni cono e alla base un tubercolo sporgente sulla linea frontale.

La superficie dorsale del cephalon stesso presenta delle costole longitudinali raccorciate e disposte in due serie trasversali separate da un solco. Quelle della serie posteriore sono più allungate delle anteriori ed in un numero di 4 per lato, delle quali la più esterna è quasi a contatto dell'ocello: le anteriori, pure al numero di 4 per lato, sono raggruppate da ogni lato a costituire come un rilievo

a 4 tubercoli bislunghi, dei quali il 4° (più esterno) tocca quasi la linea frontale. Piccoli tubercoli si possono osservare fra i solchi dividenti le costole, specialmente fra le due coste posteriori mediane e anche dal lato esterno all'ocello.

Sotto al rostro il prosepistoma è rialzato in una carena mediana incavata nel tratto medio (quasi a formare due sporgenze in serie antero-posteriore).

Questa carena si estende dalla base del solco inferiore che divide i due coni del suddetto rostro fino al corto solco trasversale che accenna il limite fra prosepistoma e mesepistoma.

Esistono due ocelli, uno per lato, all'esterno della costola posteriore più esterna, circa alla metà della base dei lobi frontali laterali. Antenne esterne con articoli dello scapo massicci, dei quali il 4° presenta le due estremità più ristrette, ma molto più quella distale, la parte media più rigonfia specialmente dal lato esterno: il 5° articolo, che è un poco più lungo del 4° e regolarmente degradante in larghezza verso la base, provvisto di spine come in *Hapl. Mengii* e *Hapl. danicus*. Il flagello è meno lungo del 5° articolo dello scapo (senza il ciuffo di peli terminale), a tre articoli ben distinti, dei quali il medio è il più lungo (di poco). Le antenne interne sono piccolissime.

Il primo segmento del pereion presenta nel margine posteriore, lateralmente alla base dell'epimere, appena un accenno di una insenatura, la quale si fa più accentuata, rimanendo pur leggiera, nei segmenti successivi, con conseguente stiramento all' indietro dell'angolo posteriore degli epimeri degli stessi. Esso ha un angolo posteriore dell' epimere a punta piuttosto arrotondata. In complesso gli epimeri dei pereioniti presentano lo stesso contegno di *H. Mengii*.

Nel pleon gli epimeri dei segmenti 3 a 5 ad angolo posteriore acuto, meno divergenti che in *H. Mengii*, ma come in questo degradanti dal 3.° al 5°. Il tergite del 3° pleonite è provvisto di due costole, più grosse di quelle dei pereioniti, leggermente divergenti all'indietro, in forma come di due gibbosità delle quali l'estremità posteriore non arriva peraltro a sorpassare il margine posteriore del segmento.

Il pleotelson ha la forma trapezoidale caratteristica del genere, con margini laterali concavi e margine posteriore diritto, superficie tergale lievemente convessa.

Uropodi con protopodite che raggiunge quasi con il margine posteriore quello del pleotelson e che riempie del tutto lo spazio fra i margini laterali del pleotelson ed i margini interni degli epimeri del 5.° pleonite (i cui apici rimangono molto indietro rispetto ai margini posteriori sia del pleotelson che del protopodite degli

uropodi). Presso il margine laterale ha un solco longitudinale assai accentuato.

L'exopodite e l' endopodite sono un poco più sottili che in *H. Mengii*, ma presso a poco della stessa forma. L'endopodite si estende all'indietro quasi quanto l' exopodite.

Il colore dell'animale è grigio ed è determinato da piccolissimi cromatofori. Tale colore è più accentuato nelle parti sternali dei segmenti, specialmente degli epimeri, ad eccezione dei pereiopodi e della superficie dorsale del protopodite degli uropodi e dei flagelli delle antenne esterne che sono bianchicci. In un esemplare ho trovato macchie bianchicce allungate negli intervalli fra le costole del pereion e macchie simili, ma irregolari fra le costole del cephalon. Lunghezza mm. 3; larghezza mm. 1, 2.

Questa specie mostra affinità con *Hapl. fiumaranus* Verh., ma non deve trattarsi della stessa specie, se la descrizione di questo ultimo non è errata.

Forme di *Haplophthalmus* di incerta sede sistematica

Dollfus nel 1889 (**2** p. 2) descrisse come nuovo un isopodo, *Chavesia* (n. gen.) *costulata* (n. sp.) raccolto da Chaves sotto foglie e pietre a S. Miguel nelle Azzorre. Egli provvisoriamente collocò questo genere fra i Porcellionidi a fianco del genere *Bathytropa*.

La descrizione, non corredata da figure, non permette di stabilire con certezza la posizione sistematica, ma io credo con Budde-Lund (**4** p. 82) che debba riportarsi al genere *Haplophthalmus* o per lo meno rappresentare un genere molto affine, tanto più che Dollfus in seguito riportò *Chavesia* ai *Ligiidae*, con il qual fatto tacitamente venne a riconoscere l' errore introdotto nella descrizione riguardo agli articoli del flagello, che non possono essere due, ma almeno tre [1]). Racovitza pure (**41**) lo assegna alla sezione degli Haplophthalmi con la dizione " Incertae sedis „. Credo inutile riportarne la descrizione, e lo stesso dico per un altro

[1]) Del resto Dollfus è incorso altre volte in questi errori. In tutti i suoi lavori questo Autore si è dimostrato non profondo conoscitore, ma piuttosto un dilettante.

isopodo trovato a Valencia, in Spagna, di cui Dollfus nel 1893 (**3** p. 50, fig.) dette una pure insufficiente descrizione, ma che permette unitamente alla figura, per quanto infelice, di stabilire che si tratta di un vero *Haplophthalmus* e niente affatto di una *Bathytropa*. Anche per questa specie Dollfus deve avere sbagliato nell' indicare il flagello delle antenne esterne come costituito di due articoli.

Sarebbe inutile riferire una descrizione che potrebbe adattarsi anche ad altre specie del genere.

Ma se con ragione Budde-Lund (loc. cit.) riporta *Bathytropa hispana* al genere *Haplophthalmus*, non posso associarmi a lui nel considerare come appartenente allo stesso il *Trichoniscus papillicornis* trovato a Seldovia, Cook Inlet, Alaska, e descritto nel 1904 da Richardson (**1** p. 670). A parte la descrizione, basterebbe osservare le figure che Richardson ha dato (**2** p. 695 - 696, figg. 734 - 738) per convincersi subito che, e per la forma del corpo in complesso e per quella delle antenne (flagello con 7 articoli), dei pereioniti, pleoniti, telson e uropodi, si tratta di un vero rappresentante della sezione dei Trichonisci. Una volta tanto si viene di nuovo a stabilire che in America non è stato ancora ritrovato un rappresentante del gruppo degli *Haplophthalmi*.

II. - Il genere *Leucocyphoniscus* Verh.

Sinonimo:

Pleurocyphoniscus Verhoeff. - Zool. Anz. Bd. 24, 1901, p 144

Il genere *Leucocyphoniscus* fu instituito da Verhoeff nel 1900 (**2** p. 124) con la seguente diagnosi:

" Mandibeln ohue Zwischenborste. Endopodile der 1. Unterkiefer ausser den 2 deutlichen Zapfen noch mit dem Reste eines 3. Die 2. Unterkiefer sind am Ende stark behaart. Kieferfüsse ähnlich denen von Cvphoniscus, aber die Enden des Exopodit nicht deutlich als Glieder abgesetzt. Höcker des 3 Abdominalsegmentes mässig gross, Pleuren desselben ausserordeutlich gross. Oberfläche des Körpers fast allenthalben mit Stiften. Uropoden mit mässig grossen Propodit (Abb. 6) [1]. Endopodit beinahe so weit vorragend wie das Exopodit. „

I caratteri però di questa diagnosi non sono esclusivi di questo genere e l'Autore ne ha trascurati invece gli importanti. Già Carl (**2** p. 149) fece notare che il carattere della mancanza dei penicilli (" Zwischenborsten „) sul margine interno della mandibola non esiste, perchè nelle forme del Ticino, che per tutti gli altri caratteri corrispondono a questo genere, si presentano sulla mandibola destra un penicillo, nella sinistra due, i quali però, essendo alquanto spostati verso la superficie posteriore della mandibola, non compariscono nel guardare il profilo della stessa: si aggiunga poi che gli stessi penicilli si staccano molto facilmente. Quindi anche per i caratteri delle mandibole *Leucocyphoniscus* corrisponderebbe con *Haplophthalmus* e secondo lo stesso Carl l' affinità dei due generi sarebbe tanto grande che si potrebbe pensare alla fusione degli stessi. Racovitza poi (**41** p. 245) del genere *Haplophthalmus* stabilì come sotto generi *Haplophthalmus* Schöbl e *Leucocyphoniscus* Verh. Carl però successivamente

---

[1]) Verhoeff, Carl ed altri adoperano per l'articolo basale la denominazione p r o p o d i t e, ma deve invece essere chiamato p r o t o p o d i t e, perchè altrimenti si omologherebbe al propodite dei pereiopodi.

(**4** p. 31) sembra che conservì a *Leucocyphoniscus* la dignità di genere ed io credo meglio uniformarmi a questa veduta.

Nel 1901 (**5** p. 144) Verhoeff instituì il nuovo genere *Pleurocyphoniscus* con queste parole:

" Steht im übrigen *Cyphoniscellus* sehr nahe, unterscheidet sich aber auffallend genug durch die Pleuren des 3. Caudalsegmentes, welche nicht verkümmert sind, sondern breit und stark entwickelt, noch etwas stärker als am 4. und 5. Segment. Der Scheitel ist durch einen hügelartig erhobenen Doppelhöcker ausgezeichnet. Pleuren des 5. Truncussegmentes auffallend schmal, nur stark halb so lang wie die des 6., vorn etwas schräg abfallend. „

L'Autore non si è accorto che contrapponendo i suddetti caratteri a quelli di *Cyphoniscellus* (vedi appresso), veniva a ripetere quelli di *Leucocyphoniscus*. *Pleurocyphoniscus* tutto al più si distinguerebbe da *Leucocyphoniscus* solo per il più forte sviluppo dei tubercoli del pereion, carattere che del resto l'Autore mette in rilievo non per il genere, ma nella descrizione della specie, cioè *Pleur. Bertkani*. Ne risulta quindi la sinonimia dei due generi.

Debbo ricordare che lo stesso Verhoeff (**2** p. 122] per i generi *Leucocyphoniscus* e *Cyphoniscus* (cambiato poi in *Cyphoniscellus*) stabilì la sottofamiglia *Cyphoniscinae* (nella quale poi incluse anche *Pleurocyphoniscus*), la quale secondo lui sarebbe al massimo affine (niente di meno!) a quella degli *Oniscinae* fra le sottofamiglie degli *Oniscidae*. Questa affinità non esiste affatto e l'Autore non sa dirci in che cosa consista. Egli ha dimostrato con ciò di non conoscere bene la sistematica degli Isopodi terrestri. Giustamente quindi Carl (**2** p. 149) fece osservare che quando Verhoeff stabilì il genere *Leucocyphoniscus* non doveva ancora conoscere *Haplophthalmu* se che la sottofamiglia *Cyphoniscinae* deve essere radiata, dovendo rientrare i rispettivi generi nella sottofamiglia *Trichoniscinae* [1]. Ed io aggiungerò che i caratteri dati per tale

---

[1]) Io però non condivido le vedute di Carl (**4**, p. 18), che costituisce dei *Trichoniscinae* una sottofamiglia degli *Oniscidae*: io per ora li considero come facenti parte della famiglia *Ligiidae*.

sottofamiglia da Verhoeff non solo sono insufficienti, ma anche alcuni errati, perchè p. es. dice che i pleoniti 3, 4 e 5 sono " mit sehr grossen Pleurenlappen „, mentre poi riscontra in *Cyphoniscus* che il pleonite 3° ha epimeri quasi rudimentali. In seguito nel 1908 (**6**) l'Autore ha cambiato il nome della sottofamiglia (conservandole gli stessi generi) in *Cyphoniscellinae* e ne ha modificato molto la diagnosi, ma non migliorandola per niente [1]. Il carattere solo da accettarsi sarebbe quello della presenza di un paio di creste grosse, più o meno rilevate nel mezzo di ogni pereionite e di un tubercolo impari e molto grosso sul 3° pleonite: ad ogni modo non si tratta di caratteri da adottarsi per una sottofamiglia.

Per la diagnosi dunque del genere *Leucocyphoniscus* io mi uniformerò a quella di Carl che è la migliore.

Molto affine ad *Haplophthalmus*, del quale ha la medesima forma complessiva del corpo, degli epimeri, pereiopodi ed uropodi. Tegumento con fine scultura cellulare-poligonale o rivestito di un denso feltro. Cephalon con superficie dorsale provvista di gibbosità arrotondate. Piedi mascellari con palpo biarticolato, con epipodite assottigliantesi gradatamente verso l'estremità, alla base con incavatura circolare come in *Trichoniscus*, più stretto che in *Haplophthalmus*. Ocelli esistenti (2) o mancanti. Pereioniti con una gibbosità arrotondata od una cresta da ciascun lato della zona mediana dorsale. Il 3.° pleonite è provvisto sul tergite di una gibbosità o cresta impari. Pleopodi del ♂ con la forma complessiva di quelli del genere *Haplophthalmus*.

1. *Leucocyphoniscus verruciger* Verh.

(Tav. 8, fig. 7.)

Sinonimi:

Leucocyphoniscus cristallinus Carl. - Revue Suisse de Zoologie, tom. 14, 1906, p. 607.

„ „ Carl. - Neue Denkschr. Schw. Naturf. Gesellschaft Bd. 42, Abh. 2, 1908, p. 151.

„ „ Carl. - Catalogue des Invertébrés de la Suisse, fasc. 4, Isopodes, 1911, p. 32.

---

[1]) Basti dire che fra i caratteri mette quello dei movimenti lenti del corpo.

È la specie con la quale VERHOEFF nel 1900 (**2** p. 124) instituì il genere. Io mi riferisco nella descrizione a quella di CARL che è la migliore.

Corpo poco convesso, formante una ellissi allungata, quasi regolare, di lunghezza 2 $^1/_2$ volte circa la larghezza. Cephalon trapezoidale, elevato, munito sulla faccia tergale, nel mezzo, di una gobba trasversale, ellittica, piatta e presso il bordo posteriore di due gobbe più piccole, contigue, più alte e arrotondate. Fronte leggermente prominente nel mezzo: lobi laterali assai grandi, triangolari, ad apice arrotondato, rivolti verso l'esterno. Antenne esterne $^1/_3$ della lunghezza del corpo, piuttosto gracili, coperte di numerose squamette arrotondate: 4.° articolo dello scapo munito dal lato superiore-esterno di una doccia longitudinale nella quale può venire a collocarsi il 5° articolo: il 5° articolo un poco più lungo e più sottile del 4°, munito all'estremità di una setola semplice, lunga e biarticolata; la setola apicale unica del 2° e 3° articolo e le due setole apicali del 4° articolo sono corte e divise all'estremità in tre lacinie; flagello composto di tre articoli, dei quali il 2° è provvisto al disopra di 7 a 8 bastoncini sensorî riuniti in un fascio. Antenne interne provviste all'estremità di 2 o 3 bastoncini sensorî lunghi. Mandibola destra con un fusticino ciliato sul bordo mediano ed un altro dietro la superficie masticatoria; mandibola sinistra con due fusti ciliati sul bordo mediano. Exopodite delle mascelle del 1° paio provvisto alla estremità di 8 denti chitinosi e di una setola sensoria.

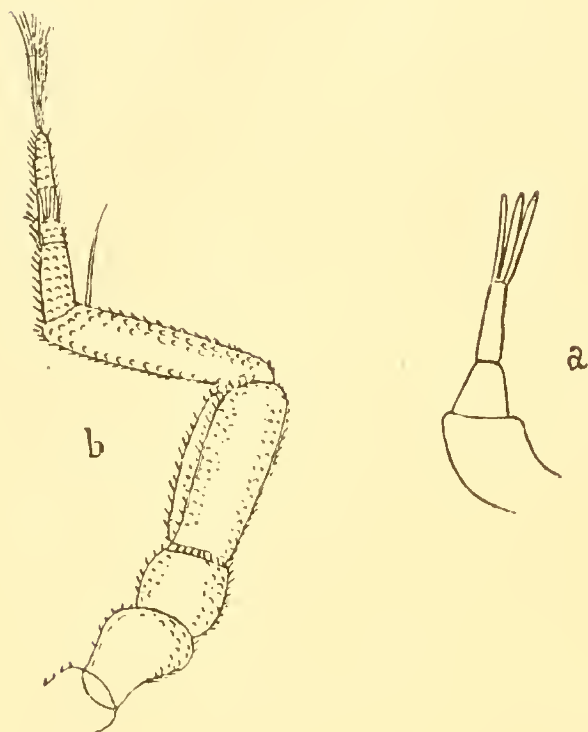


Fig. 6. — Leucocyphoniscus verruciger VERH. — **a**. Antenna interna.—**b**. Antenna esterna sinistra, vista dal disopra (da Carl)

Ocelli mancanti.

Pereioniti muniti ciascuno, sul tergite, di due gobbe arrotondate; 3.° pleonite provvisto, nel mezzo del tergite, di una gobba arrotondata. Superficie del pereion e del pleon presentante una fi-

nissima scultura poligonale, ma sprovvista di feltro. Epimeri del pereion larghi e un poco distesi, meno inclinati dei lati dei tergiti rispettivi; quelli del pleon stirati all'indietro. Pereiopodi corti e tozzi, muniti al lato inferiore di spine trifide o multifide. Propodite dei pereiopodi 1 a 6 armato al disotto di due spine; quello dei pereiopodi del 7° paio armato di 3 spine e al disopra di piccole punte. Nel ♂ i pereiopodi del 7° paio hanno un carpopodite corto e largo, un poco strozzato alla base, rigonfiato al disotto verso l'estremità e fornito di una fila obliqua di 3 a 4 spine corte. Per i pleopodi del ♂: 1° paio con endopodite formato di due articoli, dei quali il secondo più corto del 1°, fornito di una doccia, ottuso all'estremità; exopodite allungato, sorpassante l'articolo basale dell'endopodite, con margine esterno lievemente incavato dopo il primo terzo e margine interno lievemente incavato nell'ultimo terzo della sua lunghezza, terminato in punta ottusa; 2° paio con exopodite corto, trasversale, a bordo posteriore esterno sismato; endopodite con 1° articolo cortissimo, con 2° articolo lungo e grande, foggiato a stiletto. Telson a margine posteriore lievemente incavato. Uropodi a rami corti e sottili, con endopodite alquanto più profondamente articolato e un poco più corto dell'exopodite.



Fig. 7. — Leucocyphoniscus verruciger Verh. — 7° pereiopode del ♂ (da Carl)

Colore bianco; l'animale vivente è quasi translucido, vitreo.
Lunghezza del corpo: mm. 3, 5; larghezza mm. 1, 5.

La specie fu raccolta per la prima volta da Verhoeff (loc. cit. p. 124), in un esemplare ♂, alla fine del Settembre del 1899 sul dirupo occidentale del Monte Generoso presso il Lago di Lugano, non lungi da Gipfel, sotto una grande lastra di pietra. L'Autore dice in proposito: " Ich gab mir viele Mühe, um weiteren Stücke zu erlangen, aber ohne Erfolg Vielleicht leben diese Tierchen, welche ganz den Eindruck eines Troglodyten machen, hauptsächlich tiefer in den Felsspalten, an denen der dortige Jurakalk so reich ist, so dass sie dann nur ausnahmsweise an der Oberfläche gefunden werden „.

Carl (**1** p. 607) nel 1906 instituì una nuova specie, che denominò *Leuc. cristallinus*, sopra due esemplari ♂ raccolti nel Settembre del 1905 nella Grotta dell'Alabastro sul Monte Generoso, nella parte interna della grotta, su roccia tufacea umida.

Questa specie Egli descrisse poi nel 1908 (**2** p. 151), ritenendola distinta da *Leuc. verruciger* Verh. ed aggiunse di averla ritrovata anche nella caverna La Böggia presso Meride (Canton Ticino) sotto lastre di pietra e su túfi (2 ♂ e 2 ♀). Verhoeff nello stesso anno (**6** p. 174) ritenne che la specie di Carl fosse identica al suo *L. verruciger* e in questa opinione si confermò poi nel 1911 Carl (**4** p. 33), il quale del resto era stato portato alla creazione della sua specie dal fatto che la descrizione di Verhoeff era inesatta e fondata sull'esame della sola femmina. [1])

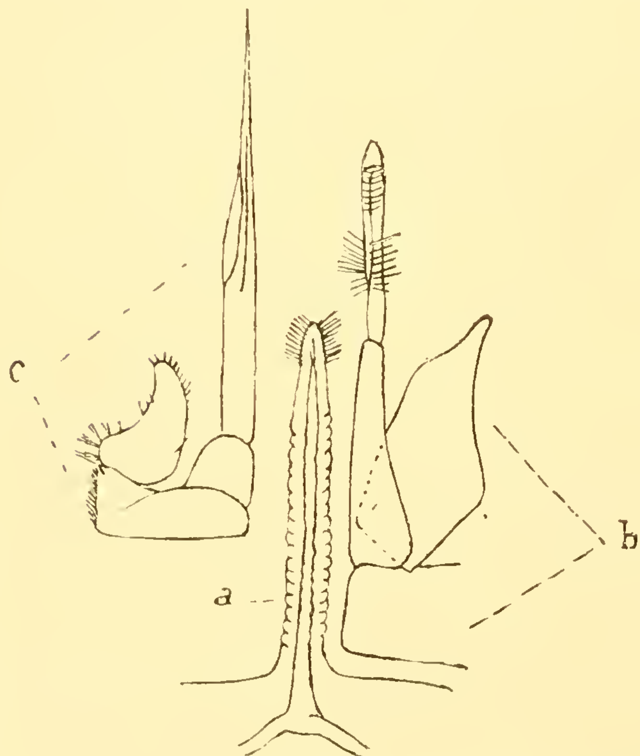


Fig. 8. — Leucocyphoniscus verruciger Verh. ♂ — *a*, Appendice genitale; *b*, Pleopode sinistro: *c*, Pleopode destro: visti dalla superficie dorsale (da Carl).

Carl dice (**2** p. 152) che gli animaletti sono alquanto meno pigri degli affini rappresentanti del genere *Haplophthalmus* Disturbati essi premono il loro corpo assai piatto contro il substrato, al quale saldamente si aggrappano. Aggiunge poi (ibidem. p. 155) che *Leuc. verruciger* e *Leuc. Dollfusi* morfologicamente sono molto affini.

Essi sono trogloditi (non ipogei come *Leuc. gibbosus*), i quali, per quanto si può dedurre dalle osservazioni su *Leuc. verruciger*, si mantengono liberi nelle spaziose caverne su tufi umidi, in fessure e sotto lastre di pietra pulita e poggiate leggermente. *Leuc. verruciger* si trova

[1]) Nonostante ciò Carl ha torto nel volersi assumere la priorità nella denominazione della specie.

persino su tufi assai fortemente irrigati, appoggiato immobile con il corpo piatto sul substrato, e con le zampe aggrappate alle asperosità del tufo o perfino in lento movimento contro la corrente. Giammai si incontrano gli animaletti, estremamente lindi, lucidi come porcellana, sulle pareti a sottile rivestimento argilloso o su terreno molle e argilloso.

Con questo genere di vita, secondo CARL, sta in perfetto accordo la forma del corpo relativamente piatto, il debole sviluppo delle protuberanze e dei tubercoli di senso e la forma assai svelta delle antenne esterne, nelle quali l'ultimo articolo dello scapo può essere ripiegato sul precedente.

2. *Leucocyphoniscus Bertkani* VERH.

Sinonimo:

Pleurocyphoniscus Bertkani VERHOEFF. - Zool. Anz. Bd. 24 1901, p. 145.

Di questa specie l'A. dice che esaminò un solo esemplare ♂ che a lui fu rimesso dal Prof. VOIGT in Bonn, il quale l'aveva trovato, senza alcuna indicazione di località, nel materiale lasciato dal defunto Prof. BERTKAU. Egli aggiunge che l'animale si trovava in mediocre stato di conservazione e che proveniva o dal Tirolo settentrionale, dove BERTKAN passava spesso le ferie, oppure dalle Alpi orientali, avendolo potuto avere da qualche studioso austriaco.Sarebbe distinto dai seguenti caratteri.

Grandezza 4 $^1/_2 \times 1$ $^3/_4$ mm. Colore ed aspetto molto simile a *Cyphoniscellus herzegowinensis* VERH., ma distinto, oltre che per i caratteri dati per il genere *Pleurocyphoniscus* (vedi indietro), per i seguenti: I grandi tubercoli dei segmenti del pereion sono ancora più fortemente rilevati e sporgono tutti distintamente all'indietro, anche un poco verso l'esterno; quelli del 7° pereionite sporgono alquanto all'indietro a guisa di denti. Il gigantesco tubercolo del 3° pleonite è in forma di clava, quindi nella metà basale più ristretto che all' estremità e parimente ricurvato all' indietro. I tubercoli dell'occipite sono più stretti e più ravvicinati. Epistoma con grandi lobi triangolari. Epimeri del pleon con apici posteriori acuti e sporgenti. Telson posteriormente mozzato. Exopodite degli uropodi spiccatamente sottile. poco più lungo dell' endopodite. Sul pendio laterale a tetto dei pereioniti 1-6 si trovano noduli alquanto più grossi; nel 1° e nel 6° percionite si troverebbero due piccoli noduli e due deboli pure al 7°.

È verisimile che si tratti di una specie diversa dalle altre, ma occorre una descrizione migliore.

3. ***Leucocyphoniscus gibbosus*** Carl.
(Tav. 8, fig. 8)

Sinonimo:

Pleurocyphoniscus spec. Carl. - Revue Suisse de Zool. tome 14, p. 608, 1906.

Questa specie dapprima assegnata al genere *Pleurocyphoniscus*, fu riconosciuta come appartenente al genere *Leucocyphoniscus* da Carl nel 1908 (2, p. 152-155, 7 figg.), che la descrisse accuratameute, dandone poi un' altra descrizione nel 1911 (**4** p. 33-34). A questa ultima io mi attengo.

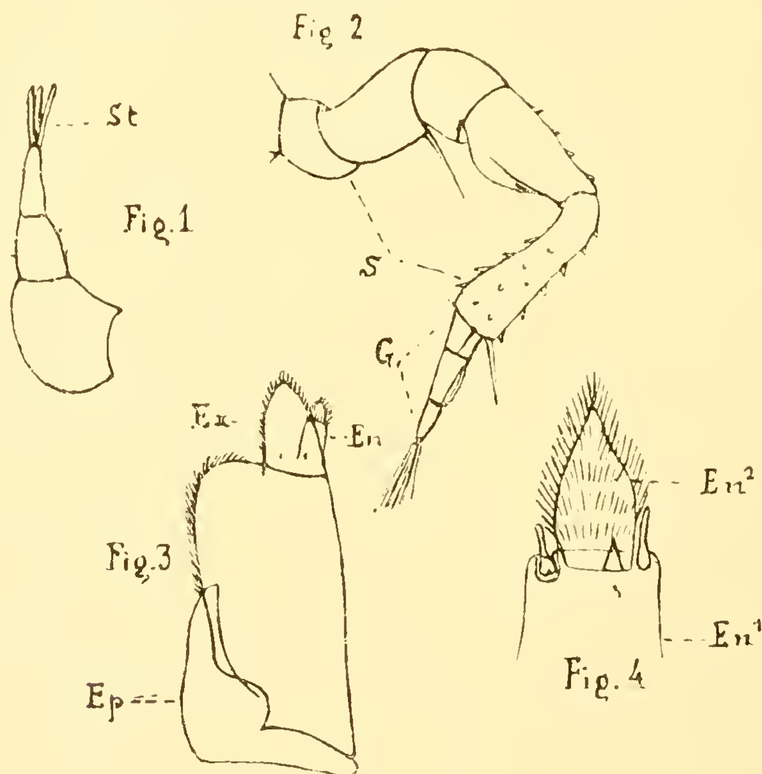


Fig. 9 — *Leucocyphoniscus gibbosus* Carl. — **1.** Antenna interna. *St.* Bastoncini di senso. — **2.** Antenna esterna. *S.* Scapo; *G*, Flagello. — **3.** Piede mascellare. *Ep*, Epipodite; *Ex*, Palpo (Exopodite?); *En*, Appendice masticatoria (Endopodite?). — **4.** Parte terminale dell' appendice masticatoria del piede mascellare. En^1, primo articolo En^2, secondo articolo. (Da Carl).

Corpo fortemente convesso, a lati quasi paralleli, con epimeri pochissimo espansi.

Superficie del corpo coperta da un denso feltro che nasconde la scultura poligonale dei tegumenti e provvista di numerosi tubercoli sensori sparsi.

Testa rilevata in una grande gobba che è divisa da un solco a croce in 4 gobbe arrotondate, delle quali le due posteriori sono fiancheggiate lateralmente da una piccola gibbosità meno distinta. Antenne interne provviste all'estremità di 3 bastoncini sensorî. Antenne esterne tozze, più corte e più robuste che in *L. verruciger*, con il 4° articolo rigonfiato a gobba dal lato esterno-superiore, il 5° gradualmente ingrossato verso l'estremità, munito tutto attorno di piccoli tubercoli sensorî: flagello a 3 articoli, dei quali il 2° porta alcuni bastoncini sensorî. Pezzi boccali simili a quelli di *L. verruciger*. Lobi frontali laterali arrotondati. Un ocello pigmentato da ogni lato. Pereioniti forniti da ciascun lato della linea mediana del tergite di una grande gobba leggermente compressa, arrotondata all' estremità ed un poco inclinata all' indietro. Il 3.° pleonite porta una gobba mediana impari sul tergite, conica od un poco dilatata in alto e, in questo caso, divisa alla sommità da un solco longitudinale. Epimeri del 7.° pereionite più lunghi che larghi (all' opposto di *L. verruciger*). Pereiopodi corti e robusti, forniti al disotto di piccole spine corte, bifide e di una spina apicale molto più lunga sul carpopodite; propodite munito al disotto di due piccole spine. Il 7.° paio dei pereiopodi del ♂ ha il carpopodite scavato al disotto e alla base, rigonfiato alla estremità, il propodite fornito di 4 spine. Pleopodi del ♂: 1.° paio molto simile a quello di *Haplophthalmus Mengii*, ma l' endopodite è più distintamente curvato in dentro verso l' estremità; 2.° paio quasi identico a quello di *L. verruciger*. Uropodi con rami quasi egualmente lunghi e grossi. Telson a margine posteriore diritto o appena incavato, ad angoli arrotondati. Colore di un bianco sporco o giallo sporco al disopra, bianco puro al disotto; estremità bianche. Lunghezza del corpo: mm. 4, larghezza mm. 1,5.

Di questa specie fu trovato per la prima volta da Carl (**1** p. 608) un esemplare ♀ nel guano della Grotta Tre buchi sul Monte Generoso (Canton Ticino) nel Settembre del 1905. In seguito (**2** p. 154) aggiunse di averne ritrovati molti esemplari, dei quali le ♀ con uova nella cavità incubatoria, il 6 di Settembre all' ingresso della Grotta del Tanone sul Monte Generoso, nello spesso rivestimento melmoso, ed in parte ricoperto di epatiche, dei tufi. Gli animali giovani erano quasi bianchi, meno convessi e meno feltrati degli individui adulti.

Lo stesso si aveva anche spesso per ♂ adulti. La massima convessità ed il massimo sviluppo del feltro e dei tu-

bercoli dorsali si mostrava nei più grandi e specialmente nelle femmine provviste di uova.

Secondo l' Autore *L. gibbosus* appartiene alla fauna ipogea e si può rinvenire nella parte anteriore delle caverne nel guano di pipistrello o nel terreno all' ingresso delle caverne, in luoghi dove la luce del giorno arriva, è vero, ma che sono sempre umidi e all' ombra. Con tale fatto corrisponderebbe la presenza di un piccolo ocello, la sodezza e il rivestimento a feltro del tegumento, il grande numero di protuberanze di senso, come pure la forma tarchiata delle antenne esterne, caratteri di adattamento, che rappresentano buoni caratteri specifici, ma non giustificano la separazione del genere *Pleurocyphoniscus* da *Leucocyphoniscus*. Ecologicamente e morfologicamente *L. gibbosus* si riattaccherebbe ad *Haplophthalmus*, ciò che del resto sarebbe anche confermato dalla forma dei primi pleopodi del maschio. *L. verruciger* se ne allontanerebbe per la ecologia e *L. Dollfusi* rappresenta il tipo intermedio. La presenza rara e localizzata dalle specie di *Leucocyphoniscus* dovrebbe essere riportata al loro bisogno ben stabilito in rapporto ad umidità, calore, luce e qualità di terreno. Un *L. gibbosus* preso di terra con cura ed intatto messo sulla mano, in meno di due minuti era morto e raggrinzato.

Non credo giusta l' opinione di Carl che " Die Gattung *Leucocyphoniscus* dürfte in der Schweiz auf die insubrische Region beschränkt sein, wo sie die Gattung *Haplophthalmus* zu vertreten scheint „ , poichè non è stato dimostrato e non credo possa essere.

4. *Leucocyphoniscus Dollfusi* Verh.

(Tav. 8, fig. 9-11)

In una specie di tavola sinottica Carl nel 1908 (**2** p. 156) dette i caratteri costanti di questa nuova specie in confronto a quelli di *L. verruciger* e di *L. gibbosus*, ma una descrizione vera ci fornì poi nello stesso anno (**3** p. 3, con 2 fig.), che io riporto qui lievemente modificata.

Corpo bianco giallastro.

Ocelli assenti.

Antenne interne portanti all' estremità 2 o 3 bastoncini olfattorì. Antenne esterne a flagello un poco più corto del 5.° articolo dello scapo, composto di tre articoli, dei quali il 2.° è provvisto di alcuni bastoncini olfattorì. Lobi laterali frontali triangolari, a punta ottusa. La parte anteriore tergale del cephalon è rilevata in una gobba larga, arrotondata, percorsa da un solco mediano largo e poco profondo che la rende quasi doppia. Occipite munito da ciascun lato di una forte protuberanza compressa dall' innanzi all' indietro e arrotondata, la quale con quella dell'altro lato forma la base del trapezio che include anche la doppia protuberanza anteriore.

Corpo molto convesso. I pereioniti presentano ad ogni lato della linea mediana longitudinale del tergite una grande cresta longitudinale, compressa, assai allontanata da quella del lato opposto e con essa tenuamente divergente, diretta obliquamente all' indietro, ad angoli arrotondati, a bordo posteriore rientrato alla base. Queste creste formano due serie quasi parallele lungo il dorso. Il 3.° pleonite è fornito nel mezzo del tergite di una grande protuberanza conica, diretta obbliguamente all' indietro, profondamente divisa da un solco longitudinale, la quale sembra risultare dalla fusione incompleta di due mammelloni. La sommità di tutte le protuberanze della testa e del dorso, come pure la zona posteriore dei segmenti pleonali sono coperte di asperosità sotto forma di granulazioni e di piccole verruche. Lo spazio fra le creste dorsali presenta una fine scultura esagonale, nascosta sul resto della superficie dorsale da un feltro finissimo. I fianchi del dorso lisci o tenuamente ondulati. Epimeri del pereion larghi, rettangolari, ad angolo anteriore arrotondato, ad angolo posteriore ottuso, a margine laterale diritto. Gli epimeri del 1.° e del 7.° pereionite più grandi degli altri, quelli del 1.° pereionite distintamente rialzati e prolungati in avanti verso i lobi laterali frontali. Epimeri pleonali più piccoli di quelli del pereion, diretti obliquamente all' indietro, a bordo anteriore leggermente arcuato.

Pleotelson troncato, a margine posteriore diritto, ad angoli ottusi.

Pereiopodi tozzi, muniti di spine deboli e poco numerose sulla faccia inferiore; la spina apicale inferiore del carpopodite lunga, all' estremità bifida; propodite munito al disotto solo di 2 o 3 spine, al disopra all' estremità un ciuffo di fini peli ed un fusticino più lungo, ramificato.

Uropodi corti, conici; l'endopodite in essi raggiunge quasi l' estremità dell' exopodite.

Lunghezza del corpo: 4 mm. Larghezza alla metà, 2 mm.
Località: Grotta di Choranche (Isère), 1 ♀; Caverna di Saint-Nazaire-en-Royans (Drôme), 1 ♀.

L' Autore fa notare che la descrizione, come pure le sue figure, si riferiscono all' individuo della prima località. Nell' esemplare proveniente dalla seconda località le creste del pereion e il mammellone addominale erano ancora più rilevate, i pereioniti 3 a 5 più nettamente strozzati trasversalmente sul dorso davanti alle creste e si rilevavano verso il bordo posteriore. Ma queste differenze erano solo graduali e non gli sembrarono avere un valore specifico. In tutti gli altri caratteri i due esemplari erano identici.

5. *Leucocyphoniscus karawankianus* Verh.

Sinonimo:

Pleurocyphoniscus karawankianus Verh. - Arch. Naturg. 74 Jahrg, 1908, p. 145, taf. 5, fig. 27-34.

Anche questa specie io credo debba riportarsi a *Leucyphoniscus*. Riferisco quasi integralmente la descrizione di Verhoeff.

Corpo lungo mm. 4 $^1/_5$, grigio, ma che apparisce screziato di bruno a causa dei corpi estranei appiccicati al dorso (minuzzoli di *humus* e qua e là anche qualche barbulina di radice). Il 3.° pleonite è provvisto sulla parte mediana del tergite di un processo gigantesco (Fig. *10,*[31]) lateralmente compresso, il quale è inclinato all'indietro e visto di lato apparisce in forma di clava, arrotondato e molto più largo alla estremità che alla base.

Anche i sette pereioniti posseggono ognuno sui tergiti due grandi processi lateralmente compressi, paralleli rispetto alla linea mediana (Fig. 10,[30]), dei quali quelli dei pereioniti 1 a 4 all' indietro terminano senz' altro, mentre quelli dei pereioniti 5 a 7 posteriormente vanno ingrossandosi in modo da sporgere con lobo triangolare: i due del 7.° pereionite poi sono quasi sviluppati quanto il processo mediano del 3.° pleonite. Inoltre i sette pereioniti posseggono da ogni lato ancora una carena longitudinale, la quale è molto più bassa dei processi ed è situata quasi nel mezzo fra gli stessi e la base degli epimeri.

Cephalon tergalmente provvisto di 2 + 2 poderose gobbe longitudinali (Fig. 10,[29]) [1]) delle quali le due anteriori sono ravvici-

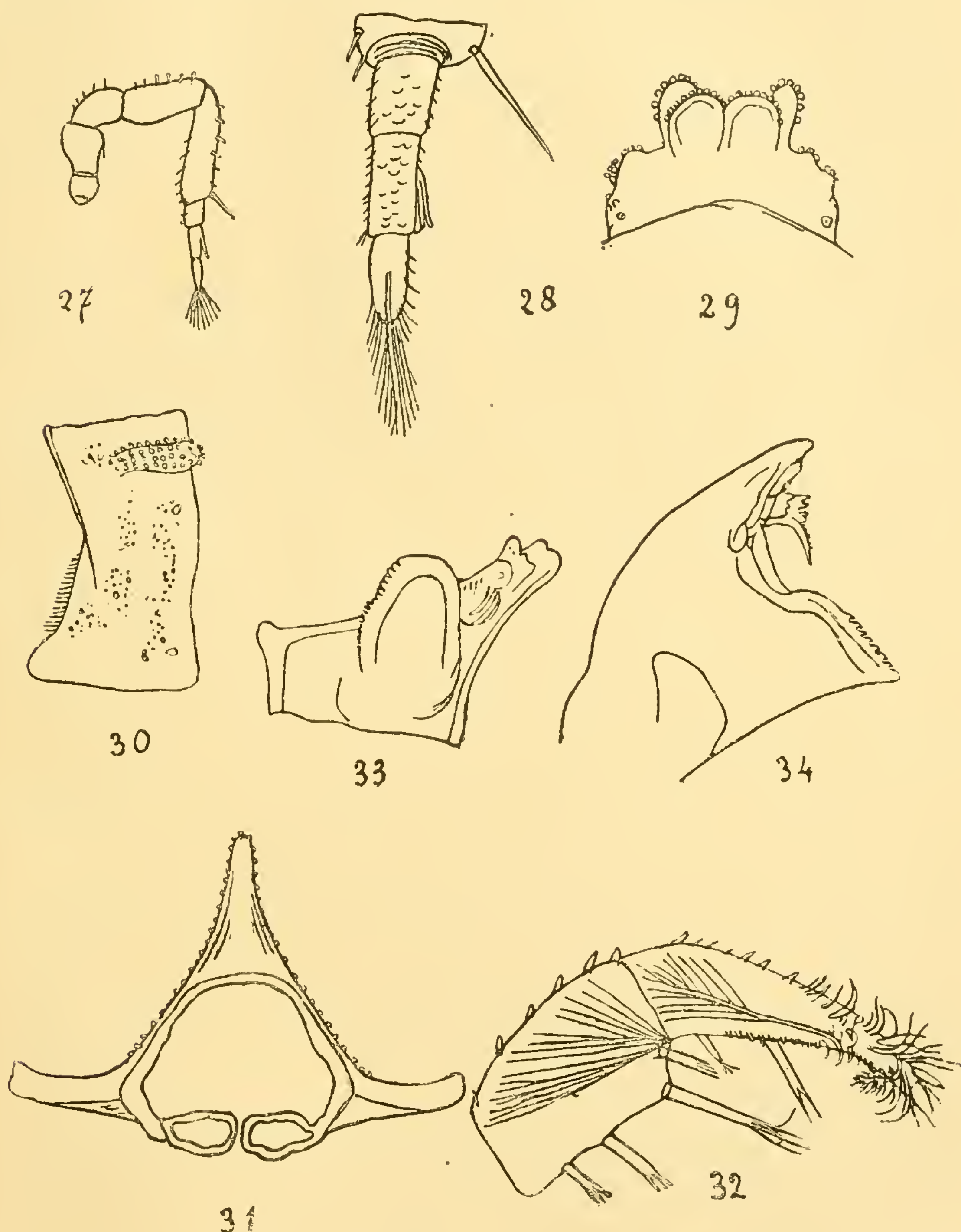


Fig. 10. — *Leucocyphoniscus* (= *Pleurocyphoniscus*) *Karawankianus* Verh. — **27.** Antenna esterna. 1×56.— **28.** Flagello della stessa. ×220.—**29.** Metà superiore del cephalon con gibbosità squamose. ×56.—**30.** Metà del tergite del 1° pereionite. ×56.— **31.** Veduta anteriore del 3° pleonite. ×56. — **32.** Carpodite. propodite e dattilopodite di un 1° pereiopode. × 22.0. —**33.** Metà distale della mandibola sinistra, × 220.— **34.** Metà distale della mandibola destra. ×220. (da Verhoeff)

[1]) Di questa figura l' Autore non dice se rappresenta la parte anteriore del cephalon vista dal davanti, ma deve essere così se la descrizione è giusta. Certo è che si tratta di una figura infelice.

nate, mentre le posteriori compresse stanno lontane l' una dall' altra e sono dirette parallelamente all' asse longitudinale; invece le anteriori sono oblique l' una rispetto all' altra. Viste di profilo, le gobbe anteriori sporgono più in alto delle posteriori. Ai lati del cephalon si trovano ancora tre piccole gobbe. Tutte le gobbe e le carene del cephalon e del pereion sono rivestite di squamette, le quali conferiscono loro un aspetto granulato. Fra l' ocello e la fossa antennaria di ogni lato sporge un lobo cefalico triangolare, quasi a punta, squamato.

Antenne interne con tre articoli, dei quali il 1.° è molto più largo del 2.° e del 3.°, che sono quasi eguali in lunghezza. Sul terzo stanno due bastoncini. Antenne esterne (Fig. 10,[27]) con articoli dello scapo tarchiati e provvisti di corte puntine, solo all' estremità interna del 5.° articolo una setola lunga biarticolata; flagello distintamente triarticolato, con 3.° articolo provvisto di un forte ciuffo di fibre (Fig. 10,[28]), con il 2.° provvisto dal lato interno di alcuni lunghi bastoncini di senso.

Mandibole con potente piastra masticatoria, arrotondata nella sinistra (Fig. 10,[33]), triangolare appuntita nella destra (Fig. 10,[31]). Inoltre la mandibola destra possiede un processo setoloso debolmente sfibrillato, la sinistra due. Mentre nella mandibola sinistra non esiste davanti ai due bruni denti terminali nessun altro particolare, nella destra si trova nello stesso luogo un processo vitreo diviso in 2 × 3 puntine.

Endopodite delle mascelle del 1.° paio con tre zaffi sfibrillati, dei quali il più interno è molto piú sviluppato degli altri due esterni. Exopodite delle stesse con 6-7 dentini terminali. Mascelle del 2.° paio divise al margine terminale in due lobi ciliati quasi egualmente grandi.

Piedi mascellari che corrispondono quasi del tutto a quelli del genere *Cyphoniscellus*, quindi con endopodite biarticolato, exopodite però triarticolato, con il 3.° piccolo articolo terminale non bene distinto.

Pereiopodi negli articoli 2-5, al disotto, provvisti di setole aculeate divise in fibre (Fig. 10,[32]), con l' estremità del carpopodite e l' intero dattilopodite muniti di setole e di squame oblunghe, che sono più o meno arricciate, fra le quali sul dattilopodite anche un processo filamentoso sfibrillato all' estremità. Il carpopodite dei pereiopodi del 1.° paio con pettine di squame. Basipodite di tutti i pereiopodi in basso e all' infuori escavato secondo la lunghezza.

1.° e 2.° pleonite distintamente sviluppati, il tergite squamato. Telson posteriormente smussato, ai lati lievemente incavato; gli epimeri del 5.° pleonite non raggiungono il suo margine posteriore.

Gli exopoditi degli uropodi stanno in una profonda escavazione del protopodite, il quale all'indietro si estende circa quanto il telson: essi portano alla estremiià parecchie robuste setole tattili. Gli endopoditi degli stessi sorpassano il telson quasi della metà della loro lunghezza; rimangono un poco indietro con la estremità distale rispetto a quella degli exopoditi e su tale estremità si trova una setola molto robusta.

L'Autore scoprì un esemplare ♀ di questa specie il 24 Settembre 1907 sul pendio meridionale del Karawanken (Alpi orientali) nell'*humus* di un boschetto di *Alnus* fra blocchi calcarei. Egli dice che il colore di questo animaletto (come di *Cyphoniscellus*), estremamente simile a quello dell'ambiente e determinato dall'appiccicarsi di minuzzoli di *humus* fra i cercini e i tubercoli dorsali, unitamente al fatto che vive molto nascosto, ne rende estremamente difficile il rinvenimento, tanto che nonostante i suoi sforzi, non riuscì a trovarne più altri esemplari.

6. *Leucocyphoniscus Solarii* Brian.

Si tratta dell'unica specie del genere finora ritrovata in terreno italiano e riconosciuta dal Dott. A. Brian (**1**). Riferisco la descrizione data dall'Autore [1]).

Lunghezza del corpo da 3 ½ a 5 mm.

Corpo dorsalmente assai convesso, formante un'ellisse allungata quasi regolare, circa 2 ½ volte più lunga che larga.

Cephalon dorsalmente rialzato, la faccia tergale munita in mezzo di una grossa protuberanza trasversale, ellittica, divisa leggermente in due da un solco longitudinale e munita presso il margine posteriore di un' altra protuberanza meno ampia ma un po' più prominente della prima, leggermente ovale, pur essa disposta traversalmente ma impari, semplice senza divisione, ma in qualche esemplare con una leggera traccia di bipartizione sulla som-

[1]) Io non posso riportare le figure date da Brian, perchè, mi dispiace dirlo, non lo meritano. Specialmente la prima che dovrebbe rappresentare l'intero animale visto dalla superficie dorsale e come tale sarebbe stata importantissima, è stata eseguita male. Basti dire che l'Autore non si è accorto di avere disegnato per il pleon un segmento in più, cioè sei segmenti, cosa impossibile. Se l' Autore ha visto così male per parti così visibili, figuriamoci per i minuti particolari.

mità. Ambedue queste protuberanze sono disposte sulla linea dorsale mediana del cephalon e sono accompagnate lateralmente da parecchie secondarie gibbosità assai meno rilevate, rotondeggianti, che conferiscono un aspetto verrucoso alla regione cefalica-dorsale di questo isopodo [1]).

Lobi laterali del margine frontale assai prominenti e sull' estremità arrotondati.

Occhi mancanti.

Pereion. Le due creste o coste dorsali su ognuno dei pereioniti sono assai spiccate e abbastanza rialzate. Esse sono ellittiche allungate e disposte longitudinalmente ma non parallele del tutto fra loro, fuorchè nel settimo segmento. Quelle dei primi pereioniti sopratutto, sono disposte un po' obliquamente e colle loro estremità anteriori più avvicinate alla linea mediana dorsale del corpo.

Tali coste sono inoltre gradatamente meno allungate nel V, VI e VII pereioniti: in quest' ultimo esse s' accostano di più alla forma rotondeggiante e sono parallele, più avvicinate fra loro che le precedenti.

Da ogni lato di dette coste dorsali, su tutti i pereioniti, si notano (per quanto ho potuto osservare), due leggerissime gibbosità irregolarmente arrotondate e assai poco salienti, ricoperte come tutte le altre protuberanze in genere, da formazioni chitiniche sensorie (gruppi di peli o di squame simulanti piccole sferette). Però queste formazioni sensorie sul tegumento, nella nostra specie, sono piuttosto rade, non fitte ed addensate come nel *L. gibbosus* Carl.

Epimero del VII pereionite di poco più lungo che largo.

Protuberanza mediana del III pleonite rotondeggiante, semplice, non molto prominente. [2])

Tutto il tegumento del corpo possiede quella caratteristica scultura cellulare poligonale fine propria del genere.

Le antenne grandi, vistose, raggiungenti un terzo della lunghezza di tutto il corpo. Il flagello è composto di tre articoli, il terzo o ultimo è terminato da un fascio di setole o peli quasi tanto lunghi quanto il secondo e il terzo articolo del flagello riuniti insieme.

Antennule portanti sull' estremità distale 3 bastoncini sensitivi.

Mandibola destra con apofisi dentaria apicale bi-dentata, sulla cui base si nota un' appendice piccola, espansa, crenata alla estre-

---

[1]) Veramente dalla figura risulterebbe che le altre gibbosità sono tre per parte, una anteriore e due posteriori.

[2]) E delle altre protuberanze raffigurate sul pleon perchè non parla l' Autore?

mità libera, (che costituisce forse l'apofisi mediana), e vicino uno stelo ciliato allungato.

Mandibola sinistra con due apofisi, una sulla regione distale tridentata e un' altra mediana pure tridentata, con due steli ciliati alla sua base.

Le altre appendici boccali e i piedi mascellari non sono molto dissimili da quelli del *Leucocyphoniscus cristallinus Carl.*

Pereiopodi corti e robusti con propodite munito di due setole spiniformi ad eccezione del VII che ha sul propodite 4 (o 3) setole spiniformi nel ♂ e 3 nella ♀.

Il VII pereiopodo nel ♂ presenta il carpopodite un po' più allargato e tozzo che nella ♀ ed è caratterizzato da una riga trasversale quasi dall'aspetto di un listello chitinico saliente, armato di diverse brevi spine.

Un apparecchio risonante simile a quello descritlo da Verhoeff per gli *Androniscus* [1]) si trova sul basipodite del VII pereiopodo, nei due sessi.

Pleopodi maschili. Sono presso a poco simili con quelli del *Leuc. cristallinus.* Primo paio con endopodite formato di due articoli, il primo breve e largo, il secondo lunghissimo e sottile a forma di stile. Esopodite allungato, più lungo del doppio dell' articolo basale dell' endopodite e terminato a punta rotondeggiante. Secondo paio: endopodite formato di due articoli di lunghezza circa uguale fra loro; il secondo articolo munito di una doccia, obliquamente tagliato sull' estremità distale, provvisto ivi (esternamente della punta) di un piccolissimo dente.

Esopodite allungato, irregolarmente triangolare, terminato con punta ottusa, superiore in lunghezza all' articolo basale dell' endopodite.

Uropodi con rami corti e sottili: l' endopodite di poco più corto e più minuto dell' esopodite: quest' ultimo terminante con un fascio di lunghe setole, quello invece provveduto sull'estremità di una grossa e lunga setola e di due o tre setoline brevi.

Telson con margine posteriore debolmente sinuoso.

Colore del corpo bianco sporco, con larga fascia mediana longitudinale diritta, di colore grigio oscuro, che segna il percorso dell' intestino voluminosissimo e visibile per trasparenza.

Luogo di rinvenimento:

Grotta dell' Orso sopra Laglio (Como). Diversi esemplari ♀ e ♂ raccolti il 29 Settembre 1913 dal Dott. F. Solari „.

[1]) Ma Verhoeff ha supposto, non dimostrato, che si tratta di organi sonori.

III. - Il genere *Buddelundiella* Silv.

Questo genere caratteristico fu stabilito da Silvestri nel 1897 (**46**, p. 540) ed i caratteri Egli ne dette insieme a quelli della specie che così descrisse:

Buddelundiella armata gen. et sp. nn.
(Tav. 8, fig. 10)

Corpus in globum contractile.

Mandibula dextera parte distali dentibus duobus et processu brevi, lato, apice tridentato, nec non processu attenuato, parum arcuato. supra dentellato aucta.

Mandibula sinistra parte distali 4-5-dentata, et processu attenuato, parum arcuato supra dentellato et penicillis tribus aucta.

Maxillae primi paris expodite apice 9-dentato, endopodite apice penicillis tribus instructo.

Maxillae secundi paris integrae, interne serie aculeorum auctae, externe et lateraliter setigerae.

Pedes maxillares epipodite basipodite fere duplo breviore, endopodite integro.

Caput fronte tuberculis quatuor aucta, prosepistoma scuto elevato, supra rotundato utrinque depressione singula magna, linea mediana cariniformi.

Antennulae sat parvae, 3-articulatae, articulo ultimo attenuato.

Antennae propodite articulo longiore, flagello triarticulato, articulo ultimo valde attenuato.

Oculi ocellis c. 20.

Pereion lateribus deorsum et extrorsum aliquantum vergentibus; lateribus somiti primi coeteris maioribus, antrorsum etiam parum vergentibus, rotundatis. Dorsum somitorum omnium carinis longitudinalibus 3 + 3, magnis, crassis, quarum externae maiores et extrorsum aliquantum vergentes.

Pleon somitis duobus primis tuberculis nullis, somitis 3-5 tuberculis duobus sat magnis instructis.

Pleotelson latum, postice rotundatum, supra medium tuberculis duobus instructum. Uropodes articulo basali perlato, expodite et endopodite fasciculo setarum terminatis, subconicis, expodite endopodite vix breviore.

Long. corp. mm. 13; lat. corp. mm. 3.

Hab. In caverna dicta *delle* Grae apud Ormea. Legit Prof. J. Gentile. mense Aug. 1882. „

Molto tempo dopo il reperto di Silvestri e cioè nel 1921 Brian (**2**) riferisce di avere di nuovo raccolto esemplari della specie nella stessa Grotta delle Grae (Alta Val Tanaro, Piemonte) nel Luglio 1914. Alla descrizione del Silvestri aggiunge che l'ultimo articolo delle antennule è provvisto in am-

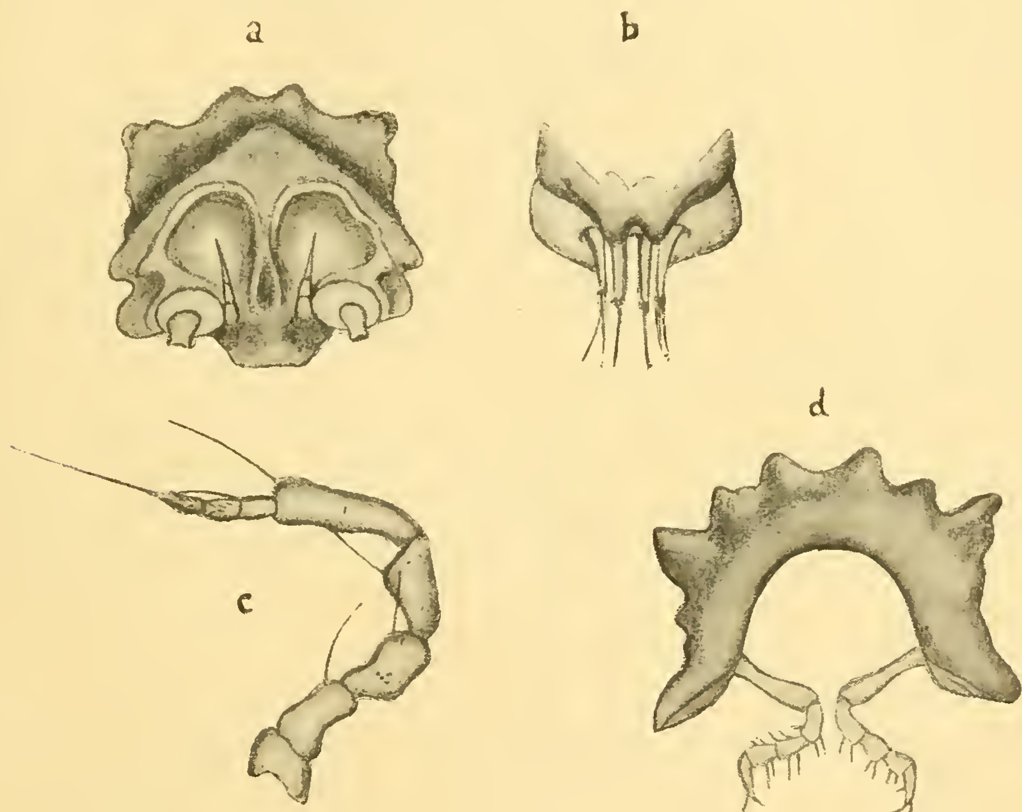


Fig. 11. Buddelundiella armata Silv. — **a**. Cephalon visto dal davanti (mancano le antenne esterne). — **b**. Pleotelson visto dal lato dorsale. — **c**. Antenna esterna sinistra, vista dal disopra. — **d**. 3° pereionite visto dal davanti (da Silvestri).

bedue i sessi all' estremità di due bastoncini sensitivi, ed illustra i pleopodi del 1° e del 2° paio del maschio con le seguenti parole, accompagnate da due figure, che io non riporto perchè troppo schematiche e suscettibili di troppe modificazioni.

" Pleopodi maschili del primo paio. Endopodite formato di 2 articoli allungati, l' articolo distale un po' più lungo del prossi-

male e alquanto più sottile, a punta conica [1]), con 7 linee trasversali ben marcate all' estremità [2]), con striature minutissime e pelosità fitte e diagonalmente disposte lungo quasi tutti i margini esterni. Esopodite un po' più breve dell'articolo prossimale dell'endopodite, di forma ovale allungata, circa due volte più lungo che largo e rotondeggiante sulla punta.

Questo paio di pleopodi lascia scorgere in mezzo ai due endopoditi un' altra appendice, impari, libera e mediana, detta apofisi genitale o pene, assai allungata, sottile e leggermente conica, più breve dell'endopodite ma superante tuttavia di metà lunghezza l' articolo prossimale di quest' ultimo.

Pleopodi maschili del secondo paio. Endopodite formato di due articoli, il prossimale assai più breve del distale che si presenta due volte e mezzo circa più lungo. Quest' ultimo articolo è foggiato a guisa di sottile lancia o stiletto con contorno alquanto sinuoso. L'esopodite ovale o trapezoidale è quasi due volte più largo che lungo, uguale in lunghezza o poco più breve del primo articolo dell' endopodite.

Il primo e il secondo paio di pleopodi nella femmina sono assai diversi e conformati assai più semplicemente che nel maschio. Il loro endopodite è molto meno sviluppato. La loro struttura non presenta particolarità degne di nota e non è molto dissimile da quelta studiata per i gen. *Haplophthalmus* e *Leucocyphoniscus*. „

L' Autore nei riguardi della posizione sistematica di questo Isopodo conferma l' affinità che Racovitza (**41**) riconobbe per esso con i generi *Leucocyphoniscus* e *Haplophthalmus*, ma anzi basandosi sulla forma dei pleopodi maschili di *Buddelundiella* gli sembra di potere constatare in questo caratteri intermedi fra l' uno e l' altro di questi generi e quindi modifica la classificazione di Racovitza mettendolo fra i due suddetti. Ora io mi permetto di osservare in primo luogo che i caratteri desunti dalla conformazione dei pleopodi maschili debbono essere bene studiati, perchè spesso i suddetti pleopodi sono soggetti a variazioni inerenti al periodo riproduttivo, cosicchè io ritengo che non siano quelli più appariscenti per potere servire senz'altro nella diagnosi generica e specifica. In secondo luogo io non riesco a vedere nei pleopodi di

[1]) Nella figura non risulta conica.
[2]) Sembra al disopra, cioè dorsalmente.

Buddelundiella i caratteri intermedî fra *Haplophthalmus* e *Leucocyphoniscus* e sfido io a trovarli. Se noi invece ci rivolgiamo ad altri caratteri forniti da Silvestri e nella descrizione e nelle figure, come per es. gli occhi con 20 ocelli, la conformazione del cephalon, delle antenne esterne, delle carene sui tergiti del pereion, dei due grossi tubercoli dei tergiti dei pleoniti 3-5, della forma del pleotelson e dei suoi due tubercoli dorsali, della forma degli uropodi, dobbiamo riconoscere che si tratta di un genere che non presenta affatto caratteri intermedî a quelli dei due suddetti, di un genere molto caratteristico. E che Brian non si trovi in condizioni di potere assurgere a considerazioni sistematiche lo prova anche il fatto di avere incluso nella sezione degli *Haplophthalmi* il genere *Mesoniscus* Carl e di averlo così distanziato dal genere *Trichoniscus* Brandt, dimostrando di non conoscere nè l'uno nè l'altro, perchè il primo non ha niente a che fare con gli *Haplophthalmi* e deve rientrare nella sezione *Trichonisci*; il che è dimostrato anche dal fatto che fu fondato da Carl sopra una specie ritenuta per nuova, la quale invece è risultato poi essere il *Titanethes alpicola* Heller (vedi Dahl, **2** p. 43-44).

È un peccato che Brian non ci abbia fornito alcun ragguaglio ecologico su questo interessantissimo isopodo.

IV. - Il genere *Cyphoniscellus* Verh.

Verhoeff nel 1900 (**2** p. 122) fondò il genere *Cyphoniscus* sopra un esemplare ♀ raccolto (aprile 1897) sotto un masso in una caverna dirupata [1]) dello Schuma (Suderzegovina), con la specie *Cyph. herzegowinensis*. Successivamente nel 1901 (**3** p. 37) cambiò il nome generico (già adoperato) in *Cyphoniscellus* ed aggiunse altri particolari per la descrizione della specie, della quale ritrovò un altro esemplare dello stesso sesso nella stessa caverna, su di una parete oscura e umida, all' altezza di un uomo, in una volta parzialmente illuminata da un barlume di luce. Fa meraviglia che fra i caratteri dati per il genere l'Autore non abbia messo in evidenza il carattere, si può dire, più appariscente, accennandolo in

[1]) La località indicata in questa nota (" Wolfshöhle bei Trebinje ") è errata e fu corretta in seguito dall'Autore.

modo errato, mentre poi, corretto, lo descrive fra i caratteri della specie, senza assegnargli la dovuta importanza, nella seconda nota, cioè la forma degli epimeri del terzo pleonite. Io presento qui una diagnosi del genere corretta in base ai dati stessi forniti da Verhoeff.

— Corpo presso a poco avvolgibile a palla. Antenne esterne con flagello triarcolato. Antenne interne di tre articoli. Mandibole [1]) con una setola curva fra denti terminali e piastra masticatoria. Endopodite delle mascelle del 1.° paio con due denti all'estremità. Mascelle del 2.° paio riccamente pelose alle estremità. Piedi mascellari con exopodite di 4 articoli: di questi il primo è nettamente individualizzato, solo debolmente i due piccoli terminali: endopodite con piccolo articolo terminale triangolare. Ogni segmento del pereion porta due grossi rilievi a guisa di verruca ai lati del piano mediano e un rilievo ancora più grosso nel mezzo del tergite del 3.° pleonite. Epimeri di questo 3.° pleonite, molto più piccoli degli altri, in forma di stretti e corti lembi, quasi rudimentali. Superficie del corpo quasi dappertutto provvista di fitti e corti steli, senza struttura a maglie.—

La mancanza degli ocelli non può essere considerata come un carattere di genere: potrà darsi benissimo che altre specie rinvenute in avvenire presentino gli ocelli, ad ogni modo io credo che questi non possano esistere altro che uno per parte. Il carattere che per ora io ritengo come più importante è quello degli epimeri del 3.° pleonite.

Cyphoniscellus herzegowinensis Verh. [2])

Corpo grigio, nel mezzo bruniccio. Antenne interne con terzo articolo provvisto alla estremità di steli più lunghi.

Fronte nel mezzo rigonfiata e provvista di fitti steli.

Tergite del cephalon con due grossi tubercoli arrotondati e ravvicinati.

Mancano gli ocelli.

Margine del labrum ciliato. Mandibola destra con tre dentini terminali ottusi, presso la setola con corto bottoncino; piastra masticatoria triangolare, sporgente a punta.

---

[1]) Il carattere dell'asimmetria delle mandibole assegnato da Verhoeff alla sottofamiglia *Cyphoniscidae,* è un carattere comune a tutti gl'Isopodi terrestri.

[2]) Descrizione ricostruita sui dati di Verhoeff.

Mandibola sinistra con due ottusi dentini all'apice, con dente anteriore quasi acuto e senza bottoncino: piastra masticatoria smussata e un poco incavata. Lobi del labbro inferiore fortemente ciliati e regolarmente arrotondati.

I pereioniti 1-6 posseggono, oltre ai due grossi tubercoli a zaffo, ancora un piccolo tubercolo per ogni lato nella parte superiore del pendio laterale, tubercolo che diminuisce in grandezza verso l' indietro. Angoli posteriori degli epimeri dei pereioniti 6 e 7 quasi ad angolo retto. Margine posteriore del 7° pereionite con incavatura molto profonda, la quale apparisce come un trapezio ad angoli anteriori ottusi.

Mertre gli epimeri del 4° e 5° pleonite sono molto grandi e continuano armonicamente nel contorno quelli del pereion, per

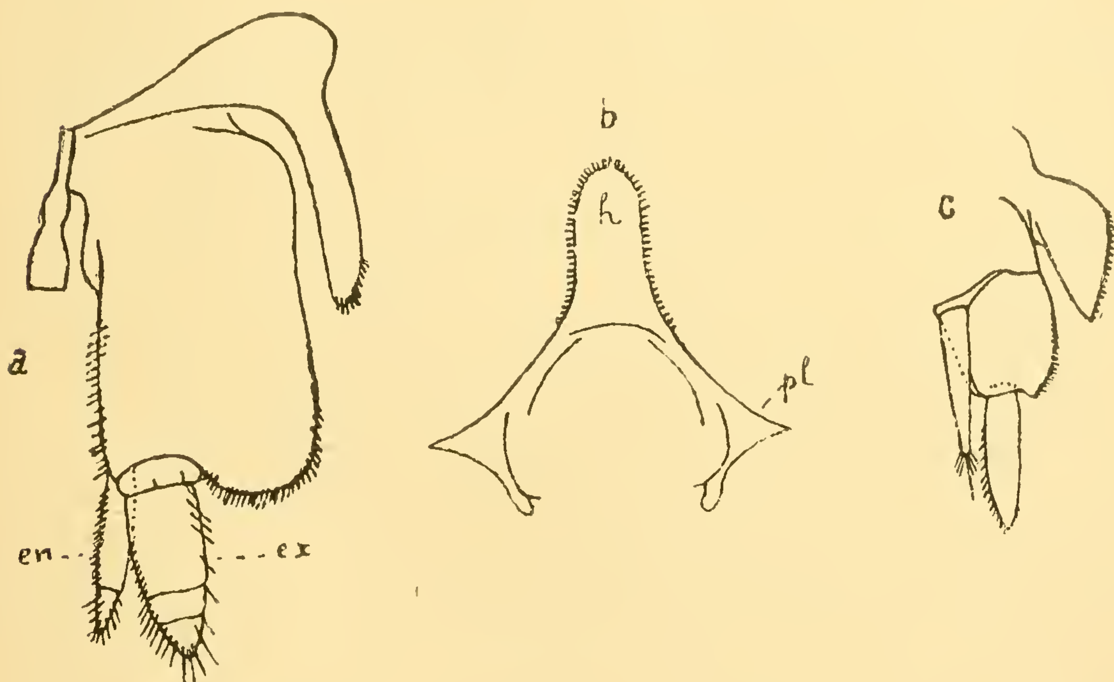


Fig. 12 — Cyphoniscellus herzegowinensis Verh. — **a**. Piede mascellare. ex. expodite; en, endopodite. — **b**. Sezione trasversale del 3° pleonite — h, gibbosità del tergite; pl. epimere. — **c**. Epimere sinistro dell'ultimo pleonite e uropode sinistro. Visti dalla superficie ventrale.

quanto separati dagli stessi da un piccolo intervallo, gli epimeri del 3° pleonite sono molto più piccoli, in forma di gheroni corti e stretti, quasi rudimentali. Angoli posteriori degli epimeri del 5° pleonite a punta. Pleotelson con margine posteriore incavato. Pereiopodi con setole alla superficie inferiore, le quali per lo più all' estremità sono divise in fini peli.

Prima dell'artiglio terminale il 7° paio di pereiopodi possiede una codetta filamentosa a due rami. Exopodite dei pleopodi del 2° paio con una profonda intaccatura all'esterno, quasi a semicircolo.

Protopodite degli uropodi grande e provvisto di corti e fitti steli: l' endopodite si estende fino solo alla metà della lunghezza del più largo exopodite.

♀ lunga mm. 4 $^1/_4$ - 4 $^3/_4$, larga mm. 2 $^1/_4$.

Verhoeff aggiunge che l' animale (come i *Trogulidi* ed alcuni coleotteri) è difficile a ritrovarsi nel suo ambiente perchè sembra che la superficie del corpo dell' animaletto elimini un secreto sottile ed attaccaticcio al quale aderiscono piccolissime particelle della polvere della caverna, dimodochè il dorso diventa oscuro, opaco e color della terra. Ed io osservo che questo fatto non è particolare di questa specie, ma si verifica in molti Triconiscini (p. es. *Haplophthalmus*) e altri Isopodi terrestri.

V. - Il genere *Notoniscus* Chilt.

Col nome di *Haplophthalmus Helmsii* Chilton nel 1901 (**1** p. 119, pl. 12, fig. 3) descrisse una nuova specie raccolta (da R. Helms) in un esemplare a Greymouth nella Nuova Zelanda. Pur assegnando questa specie al genere *Haplopthalmus* Egli fece notare che differiva dal genere quale fu descritto da Sars per avere i tre primi pleoniti (non i due primi) piccoli e senza espansioni laterali, cioè epimeri. In seguito nel 1909 (**2** p. 662) descrisse un' altra nuova specie, *Haplophthalmus australis*, raccolta (da lui, Chambers e Du Barres) su legno marcescente e su radici di piante nell'isola di Campbell (al sud della N. Zelanda), la quale presentava pure lo stesso carattere suddetto: dichiarò allora che probabilmente doveva essere stabilito un nuovo genere per le due specie sunnominate, ma difettando il materiale, attese di averne altro. E così avendo infine ricevuto in esame parecchi esemplari di *Hapl. Helmsii* raccolti (da T. Hall.) sul Monte Algidus (Rakaia Gorge, Carterbury, New Zealand) potè non solo correggere ed ampliare la descrizione già data per questa specie, ma decidersi a stabilire per le due specie il nuovo genere *Notoniscus* (**4** p. 418), che così caratterizzò:

“ Corpo oblungo, con parte centrale moderatamente convessa, con superficie dorsale sculturata e portante gibbosità o tubercoli. Testa con fronte sporgente a triangolo, lobi laterali volti all’ingiù, piuttosto piccoli . con estremità subacuta. Epimeri del percion [1]) espansi a lamine e sporgenti quasi orizzontalmente, discontinui. Pleon che non si restringe improvvisamente rispetto al pereion, con lamine epimerali dei tre primi segmenti molto piccole o assenti, quelle del 4° e 5° pleonite bene sviluppate, lamellari; telson con margine posteriore troncato. Occhi piccoli con più di un elemento visivo; antennule, antenne e parti boccali come in *Trichoniscus*. Pereiopodi piuttosto corti, non crescenti molto in lunghezza dai primi agli ultimi: setola del dattilopodite come in *Trichoniscus*. Uropodi con exopodite ed endopodite piuttosto largamente separati, subeguali „.

L’ A. nel primo esemplare di *Not. Helmsii* trovò il flagello delle antenne esterne formato di tre articoli, in quelli del Monte Algidus trovò che comunemente era di quattro ed io credo che dobbiamo attenerci a questo ultimo reperto. In *Not. australis* Egli trovò il flagello delle stesse antenne costituito di 4 o 5 articoli subeguali. Questo fatto unito ad altre differenze che compariscono nelle figure di Chilton forse potrebbe giustificare una suddivisione in due sottogeneri. Ad ogni modo io credo che nella diagnosi del genere si potrebbe aggiungere: Antenne esterne con flagello a non meno di 4 articoli.

Per brevità io non riporto la descrizione delle due specie, ma solo le due figure di Chilton rappresentanti le due specie viste in toto dal lato dorsale e credo che ciò sia sufficiente per dare una idea chiara delle stesse.

Con l’aiuto di tali figure e riferendoci alla descrizione del genere noi possiamo convincersi che si tratta di un genere del gruppo degli Haplophthalmi, nel quale trova un affine in *Cyphoniscellus* Verh., con il quale condivide la particolarità della atrofia degli epimeri del 3° pleonite, ma dal quale si differenzia a colpo d’occhio per il numero degli ocelli che sono tre (mentre in *Cyph. mancano*), per avere il flagello delle antenne esterne con 4 o 5 articoli (mentre in *Cyph. sono tre*), per la mancanza del rilievo sul tergite del 3.° pleonite.

---

[1]) L’Autore li chiama “ Side plates of body „.

VI. - Il genere *Chiltonia* Arc.

Insieme con i due *Notoniscus* sunnominati, Chilton (**4**, p. 424, Tav. 37, fig. 23) descrisse una nuova specie che denominò *Haplophthalmus tasmanicus*.

Secondo l'Autore questa specie somiglia, pur differendo, ad *Hapl. Mengii*. Egli pur collocandola nel genere *Haplophthalmus*, riconosce che ha tre ocelli invece di uno e che i segmenti del pereion non sono lateralmente discontinui. Questi caratteri e specialmente quello del numero degli ocelli, unitamente al numero degli articoli del flagello delle antenne esterne e della forma più convessa e più raccolta di tutto il corpo, quale apparisce dalla figura che io riporto [1]) sono più che sufficienti per staccare questa specie e costituirne il tipo di un nuovo genere che invero non ha, almeno per quanto è noto, corrispondente nella fauna paleartica. Questo genere io dedico all'insigne carcinologo prof. Dr. Ch. Chilton e denomino *Chiltonia*, del quale l'unico rappresentante è per ora *Chilt. tasmanica*.

Chiltonia tasmanica Chilt.

(Tav. 7, fig. 6)

Cosi descritto dall' autore:

Corpo oblungo ovale, piuttosto convesso; epimeri dei pereioniti non molto prolungati e rivolti più o meno all' ingiù, quasi contigui; superficie dorsale di ogni pereionite con circa sei tubercoli o gibbosità disposte in modo da formare dei rilievi longitudinali lungo il pereion, dei quali il paio di mezzo situati presso la linea mediana e gli altri più lateralmente: le gibbosità più laterali meno distinte delle altre. Superficie del pleon quasi liscia; i primi due pleoniti corti e senza espansioni laterali [1]); il 3°, 4° e 5° pleonite con espansioni moderatamente larghe.

La testa con superficie irregolarmente tubercolata e scabrosa, con la fronte sporgente in un tubercolo bilobato. Lobi laterali piccoli e che non sporgono molto dalla testa. Occhi con tre ocelli. Antenne corte; flagello lungo quanto l'ultimo articolo dello scapo,

[1]) Da questa figura risulta che la forma complessiva del corpo differisce alquanto da quella del genere *Haplophthalmus* e ricorda la forma che fra i *Porcellioninae* presenta il genere *Cylisticus*.

[2]) Ossia epimeri.

con 3 o 4 articoli non distinti [1]). Pereiopodi tutti corti, non visibili dal dorso. Uropodi corti, con i due rami subeguali.

Lunghezza 5 mm. Larghezza 2 mm. Colore bruno scuro.

Luogo di rinvenimento:

Sotto ceppi fracidi a Fern Tree Gully, Hobart, Tasmania. 1 solo esemplare raccolto dal Dr. Dendy.

È un peccato che Chilton non abbia potuto fornirci ragguagli ecologici circa *Notoniscus* e *Chiltonia*.

—

Io credo che molto resti da fare sopra questo gruppo di animali che, con quello dei *Trichonīsci*, costituisce in grandissima parte la microfauna degli Isopodi terrestri.

Occorrono ricerche più accurate, più coordinate, nelle quali devono essere tenuti sempre presenti i ragguagli ecologici finora troppo trascurati. Il quadro quindi che io ho presentato subirà profonde modificazioni e ampliamenti, ma credo che per ora possa essere di una certa utilità a coloro che vogliono dedicarsi a questo genere di studî, risparmiandosi la fatica di ricerche bibliografiche. Dallo stesso emerge un fatto assai importante per la distribuzione geografica degli Isopodi terrestri. I rappresentanti del gruppo degli *Haplophthalmi* si trovano limitati per una grandissima parte alla regione paleartica, per una piccola parte alla regione australiana, così lontana dalla prima. Se si potesse affermare che la regione australiana e le terre intermedie sono state esplorate sufficientemente, per ciò che riguarda la microfauna isopodologica o per lo meno quanto la regione paleartica, si potrebbero trarre delle conclusioni assai verosimili.

Ad ogni modo resta come reperto interessante il fatto che gli *Haplophthalmi* nella regione australiana sono finora rappresentati non solo da specie, ma anche da generi differenti

[1]) Per la pratica acquistata nello studio delle forme piccole posso dire che quando il flagello apparisce a prima vista ora di un numero ora di un altro di articoli, per lo più si arriva con la prolungata osservazione a decidersi per il numero maggiore: e ciò per la difficoltà di vedere gli articoli che non sono bene distinti.

da quelli paleartici e che la regione paleartica presenta come caratteristici i generi *Haplophthalmus*, *Leucocyphoniscus*, *Buddelundiella*, *Cyphoniscellus*, centro di formazione dei quali molto verisimilmente deve essere stata la sottoregione mediterranea.

Gennaio, 1923.

Bibliografia

1922 A r c a n g e l i, A. — Isopodi terrestri del Museo Zoologico della R. Università di Napoli: *Ann. Mus. Z. Univ. Napoli (N. S.) Vol. 5, 8 pp. 1 fig.* (1)

1907 B a g n a l l, R. S. — 1. On some terrestrial Isopod Crustacea new to the fauna of Belgium: *Ann. Soc. Z. Mal. Belg. Tome 42, p. 263.* (2)

1908 — — — 2. On the occurrence in Belgium of a recently described terrestrial isopod. (*Trichoniscus Stebbingi* P a t i e n c e): *Ann. Soc. Z. Mal. Belg. Tome 43, p. 127.* (3(

1909 — — — 3. On some terrestrial Isopods from the Glasnevin Botanic Gardens Dublin: *Irish Natural. Volume 18, p. 42.* (4)

1910 — — — 4. Records of some Scandinavian Woodlice: *Zoologist (4) Vol. 14, p. 223.* (5)

1914 B r i a n, A. — 1. Descrizione di una nuova specie di Isopodo cavernicolo appartenente al Museo Civico di Storia Naturale di Genova (Nota preliminare): *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova (3) Vol. 6, p. 160, 4 fig.* (6)

1921 — — — 2. Note sui Trichoniscidi (Isopodi cavernicoli). 1. Descrizione dei pleopodi maschili I e II della *Buddelundiella armata* S i l v. e posizione sistematica di questo genere. — 2. Descrizione dei pleopodi maschili I e II del *Trichoniscus feneriensis* P a r. e rapporti di parentela di questa specie. — 3. Descrizione di una n. sp. di *Trichoniscus* (*Tr. Alzonae*), raccolta dal Dott. C. A l z o n a in Sardegna: *Genova, Stab. Tip. Papini.* (7)

1870 B u d d e - L u n d, G. — 1. Danmarks Isopode Landkrebsdyr: *Nat. Tijd. (3) Raekke, 7 Bd. p. 217.* (8)

1879 — — — 2. Prospectus generum specierumque Crustaceorum Isopodum Terrestrium: *Kopenhagen, 10 pp.* (9)

1885 — — — 3. Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta: *Havniae, 319 pp.* (10)

1906 — — — 4. Die Landisopoden der deutschen Südpolar Expedition 1901-1903. Mit Diagnosen verwandter Arten: *Wiss. Ergebn. D. Südpol. Exped. 9. Bd. Z. 1 Bd. p. 69, 2 Taf.* (11)

1906 Carl, Joh.—1. Beitrag zur Höhlenfauna der insubrischen Region. *Revue Suisse Z. Tome 14, p. 601, Plc. 20.* (**12**)

1908 Carl, Joh.—2. Monographie der Schweizerischen Isopoden: *N. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 42 Bd. Abh. 2, p. 113, 6 Taf. 8 fig.* (**13**)

1906 — — — 3. Étude sur le Trichoniscides Isopodes terrestres de la collection de M. A. Dolfus: *Feuille Jeunes Natural. 38 Année, p. 169, p. 193, p. 220; 39 Année, p. 15.* (**14**)

1911 — — — 4. Catalogue des invertébrés de la Suisse. Fasc. 4. Isopodes: *Muséum H. Nat., Genève, 68 p. 64 fig.* (**15**)

1901 Chilton, Ch.—1. The terrestrial Isopoda of New Zealand: *Trans. Linn. Soc. London (2) Z. Vol. 8, Pt. 4, p. 99.* (**16**)

1909 — — — 2. The Crustacea of the Subantarctic Island of New Zealand: The Subantarctic Islands of New Zealand: *New Zealand, p. 601, 19 fig., Wellington* (**17**)

1910 — — — 3. Additions to the Terrestrial Isopoda of New Zealand: *Trans. N.-Zealand. Inst. Wellington, Vol. 42, p. 286.* (**18**)

1915 — — — 4. Some terrestrial isopoda from New Zealand and Tasmania, with description of a new genus: *Journ. Linn. Soc. London. Z. Vol. 32, p. 417, Plt. 36-37.* (**19**)

1917 Collinge, W. E. — 1. A check-list of the British terrestrial Isopoda (Woodlice): *Scottish Naturalist. May 1919, p. 111.* (**20**)

1918 — — — 2. A revised Check-List of the British terrestrial Isopoda (Woodlice), with Notes: *Journ. Z. Research. Vol. 3, p. 31, Plt. 1.* (**21**)

1916 Dahl, Fr. — 1. Die Verbreitung der Landasseln in Deutschland. (Eine tiergeographische Studie): *Mitth. Z. Mus. Berlin, 8 Bd. 2 Hft. p. 149.* (**22**)

1916 — — — 2. Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. Mit 107 Textabbild.: *Jena, G. Fischer, VI, 90 pp.* (**23**)

1917 — — — 3. Die Landisopoden Südwestdeutschlands: *Mitth. Mus. Berlin, 8 Bd. 3 Hft. p. 405.* (**24**)

1888 Dollfus, Adr. — 1. Catalogue provisoire des espèces françaises d'Isopodes terrestres: *Bull. Soc. Étud. Sc. Paris, 10 Année, 4 pp.* (**25**)

1889 — — — 2. Isopodes terrestres recueillis aux Açores en 1887, 1888 et 1889 par MM. Dr. Th. Barrois et le Lieutenant Chaves: *Rev. Biol. Nord France, Tome 1, 1888-1889, p. 306.* (**26**)

1893 — — — 3. Catalogue raisonné des Isopodes terrestres de l'Espagne (1[er] Supplément): *Anal. Soc. Española H. N. (2) Tomo 2, p. 47, 2 fig.* (**27**)

1896 D o l l f u s, A d r. — **4**. Recherches zoologiques dans les serres du Muséum de Paris. - 3. Crustacés Isopodes terrestres: *Feuille Jeunes Natural. Paris, 26 Année, p. 93, 2 fig.* (**28**)

1896 — — — **5**. Crustacés Isopodes de la Sicile. Notices faunistiques: *Paris, 6 pp., 3 fig.* (**29**)

1897 — — — **6**. Liste des Mollusques testacés terrestres et des Crustacés Isopodes recueillis aux environs de Pratteln (Jura bâlois): *Feuille Jeunes Natural. 28 Année, p. 10.* (**30**)

1915 F o r s t e r N e v i n, H. — **1**. Natural history notes from Carlingford, Co. Louth.: *Irish Naturalist, Vol. 24, p. 101.* (**31**)

1917-18 — — **2**. The Woodlice (Crustacea Isopoda terrestria) of Ulster: *Proced. Belfast Natural. Field Club. Appendix, Vol. 3, N.° 3, p. 25.* (**32**)

1913 G r ä v e, W. — Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse: *Verh. Natur. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalens, Jahrg. 70, p. 175, 21 fig.* (**33**)

1899 H a y, W. P. — Description of a new species of subterranean Isopod: *Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 21, p. 871.* (**34**)

1901 K o c h, C. L. — Die Isopoden Süddeutschlands und Tirols: *Festschr. Säcularf. Nat. Ges. Nürnberg, p. 17.* (**35**)

1914 L u n d b l a d, O. — *Haplophthalmus danicus* B. L u n d, en för Sverige ny Landisopod: *Entom. Tid. Arg. 35, p. 135, 1 fig.* (**36**)

1877-80 M e i n e r t, F r. — Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniae. Fortgegnelse over Danmarks Isopode, Amphipode og Decapode Krebsdyr: *Nat. Tid. (3) 9 Bd. 1877, p. 57; (3) 12 Bd. 1880, p. 465.* (**37**)

1897 M i c h a e l s e n, W.—Land-und Süsswasser-asseln aus der Umgebung Hamburg: *Jahrb. Wiss. Anst. Hamburg, 14 Bd. 2. Beiheft, p. 119.* (**38**)

1897 N e m e c, B o h. — Ueber einige Arthropoden der Umgebung von Trieste: *Verh. Z. Bot. Ges. Wien, 47 Bd. p. 58, Taf. 1.* (**39**)

1911 P a c k - B e r e s f o r d, D. R. - F o s t e r, N. H. — The Woodlice of Ireland: their distribution and classification: *Proc. R. Irish. Acad. Vol. 29, Sect. B., p. 165, Plt. 8.* (**40**)

1908 R a c o v i t z a, E. G. — Biospéologica. - IX. Isopodes terrestres (Seconde série): *Arch. Z. Esper. (4) Tome 9, p. 239, Plc. 4-23.* (**41**)

1904 R i c h a r d s o n, H. — **1**. Isopod Crustaceans of the nortwest coast of North America: *Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 27, p. 657.* (**42**)



1905 R i c h a r d s o n, H. — **2**. Monograph on the Isopods of North America: *Bull. U. St. Nat. Mus. No. 54, LIII e 727 pp., 740 fig. Washington.* **(43)**

1899 S a r s, G. O. — On account of the Crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species: *Vol. 2, Isopoda, 279 pp., 104 Plt. Bergen.* **(44)**

1860 S c h ö b l, J. — *Haplophthalmus*, eine neue Gattung der Isopoden, mit besonderer Berücksichtigung der Mundteile untersucht: *Zeit. Wiss. Z. 10 Bd. p. 449, Taf. 35-36.* **(45)**

1897 S i l v e s t r i, F. — Res ligusticae. - XXVIII. Descrizione di un nuovo isopodo delle caverne liguri: *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova (2) Vol. 18 (38) p. 540, 10 fig.* **(46)**

1916 S t a n d e n, R. — Report on the False-Scorpions and Woodlice for 1915-16: Lancashire and Cheshire Fauna Committee: *Lancashire - Cheshire Naturalist, p. 17.* **(47)**

1917 — — — **2**. Report on Terrestrial Isopoda (Woodlice) for 1916-17. Lancashire and Cheshire Fauna Committee: *ibid. p. 43.* **(48)**

1918 — — — **3**. Report Terrestrial Isopoda (Woodlice) for 1917-1918. Lancashire and Cheshire Fauna: *ibid p. 355.* **(49)**

1896 V e r h o e f f, K. W. — **1**. Ein Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria Deutschlands: *Z. Anz. 19 Bd. p. 18.* **(50)**

1900 — — — **2**. Über paläarktische Isopoden. - 2 Aufsatz. Zuggleich über europäische Höhlenfauna: *Z. Anz. 23 Bd. p. 117, 11 fig.* **(51)**

1901 — — — **3**. Über paläarktische Isopoden.-3 Aufsatz: *Z. Anz. 24 Bd. p. 33.* **(52)**

1901 — — — **4**. Über paläarktische Isopoden.-4 Aufsatz: *Z. Anz.. 24 Bd. p. 66.* **(53)**

1901 — — — **5**. Über paläarktische Isopoden.-5. Aufsatz: *Z.Anz. 24 Bd. p. 135.* **(54)**

1908 — — — **6**. Über Isopoden.-12 Aufsatz.Neue Oniscoidea aus Mittel-und Südeuropa und zur Klärung einiger bekannter Formen: *Arch. Naturg. 74 Jahrg. p. 163, Taf. 4-5.* **(55)**

1906 W e b b, W. M. - S i l l e m, C. — The British Woodlice: *Essex Natur. Stratford, Vol. 14, p. 97, Plt. 22-25.* **(56)**

1881 W e b e r, M. — Über einige neue Isopoden der niederländischen Fauna (ein Beitrag zur Dunkelfauna): *Tijd. Nederl. Dierk. Ver. 5 Bd. p. 167, Taf. 5.* **(57)**

1844 Z a d d a c h, E. G. — **1**. Synopsis Crustaceorum Prussicorum Prodromus: *Regiomonti.* **(58)**

1862 Z a d d a c h, G. — **2**. Bemerkungen zu dem Aufsatze des Hrn. Jos. Schöbl über *Haplophthalmus*, eine neue Gattung der Isopoden: *Zeit. Wiss. Z. 11 Bd. p. 444.* **(59)**

Spiegazione delle Tavole 7-8.

Tavola 7

Fig. 1. — *Haplophthalmus Mengii* Zadd. — ♂ visto dal lato dorsale. Ingr. circa $\frac{30}{1}$

„ 2. — *Haplophthalmus danicus* B. L. — ♂ visto dal lato dorsale. Ingr. circa $\frac{30}{1}$

„ 3. — *Haplophthalmus Monticellii* Arc. — ♂ visto dal lato dorsale. Ingr. circa $\frac{24}{1}$

„ 4. — *Notoniscus Helmsii* Chilt. — Visto dal lato dorsale. Ingr. circa $\frac{10}{1}$ (riprodotto da Chilton).

„ 5. — *Notoniscus australis* Chilt — Visto dal lato dorsale. Ingr. circa $\frac{12}{1}$ (rip. da Chilton)

„ 6. — *Chiltonia tasmanica* Chilt. — Visto dal lato dorsale. Ingr. circa $\frac{18}{1}$ (rip. da Chilton)

Tavola 8.

„ 7. — *Leucocyphoniscus verruciger* Verh. — Visto dal lato dorsale (rip. da Carl).

„ 8. — *Leucocyphoniscns gibbosus* Carl. — Quarto pereionite in sezione trasversale con il 4° paio di pereiopodi. Ingrandito (rip. da Carl).
Ep, epimere; *Sh*, tubercoli di senso; *Co*, coxopodite; *Ba*, basipodite; *Is*, ischiopodite; *Me*, meropodite; *Ca*, carpopodite; *Pr*, propodite; *Da*, dattilopodite.

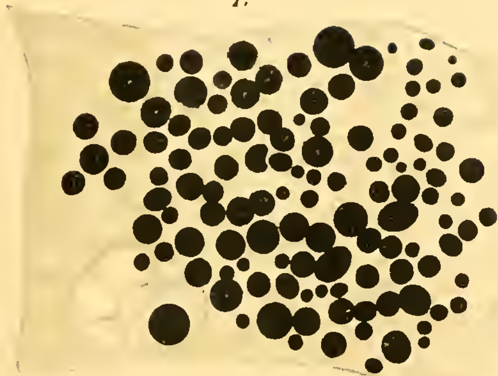
„ 9. — *Leucocyphoniscus Dollfusi* Carl. — Ultimo pereionite, pleon e pleotelson visti dal lato dorsale. Ingranditi (rip. da Carl).

„ 10. — *Buddelundiella armata* Silv. — L'intero animale avvoltolato, visto dal lato destro. Ingrandito (rip. da Silvestri).

„ 11. — *Leucocyphoniscus Dollfusi* Carl. — L'animale intero visto dal lato destro. Ingrandito (rip. da Carl).

Ricevuto il 12 gennaio 1923 — Finito di stampare il 4 agosto 1923

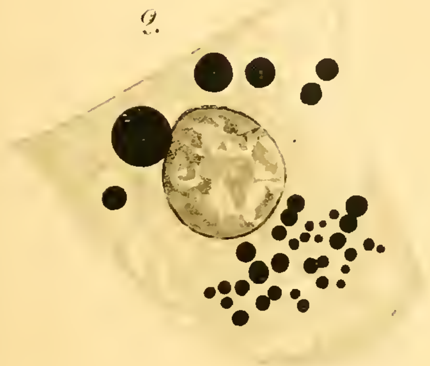
1.



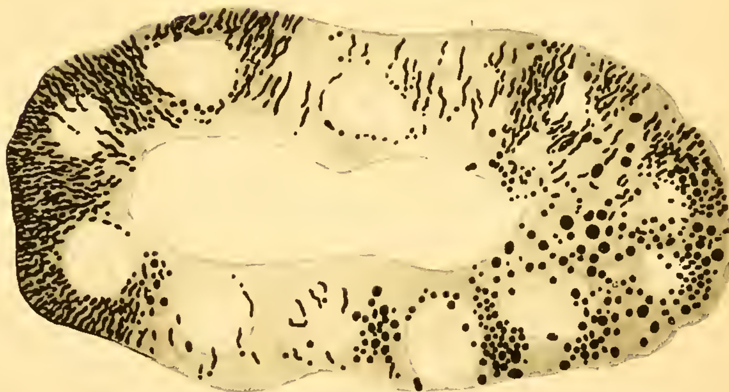
3.



2.



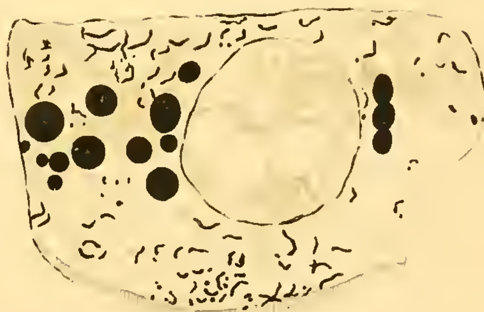
4.



6.



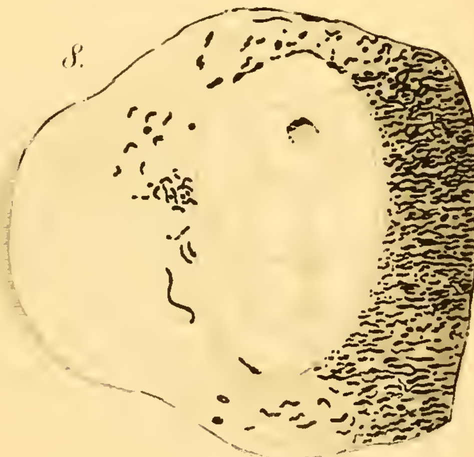
5.



7.

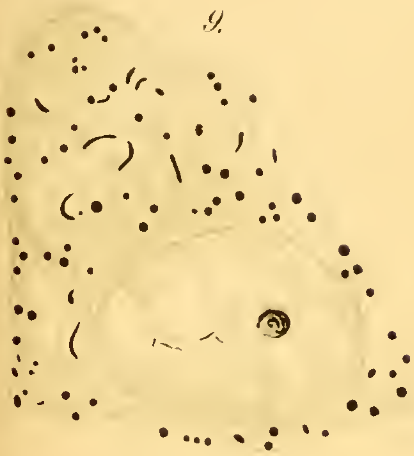


8.

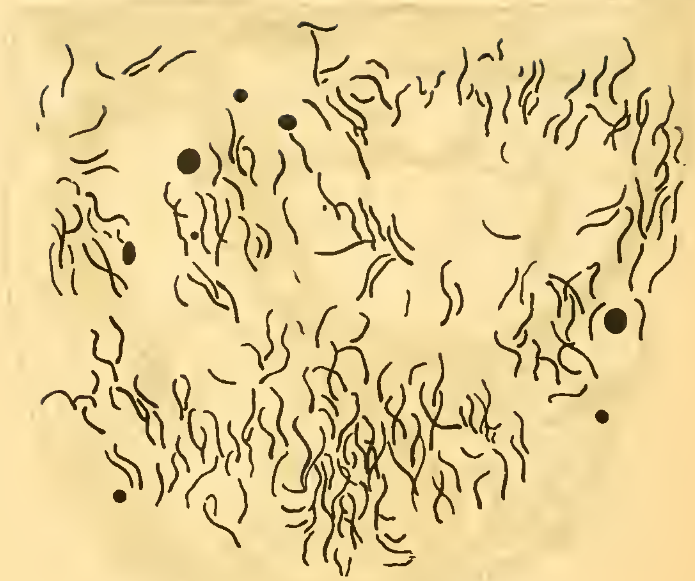


STAB. LIT. CUCCHI, PELLEGRINI, PIERONI & C. PAVIA

9.



11.



10.



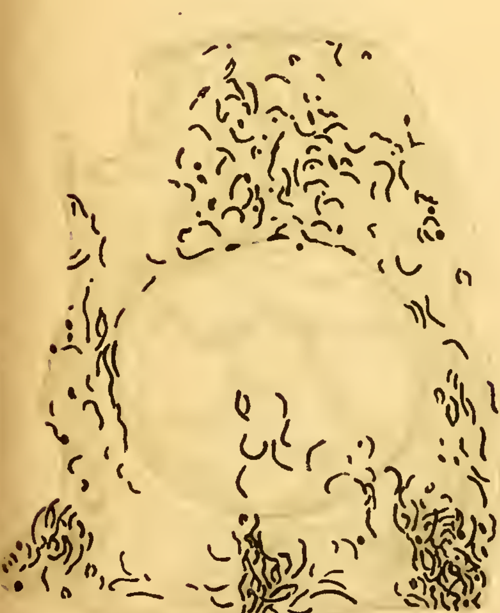
12.



13.



14.



15.



16.



STAB. LIT. CUCCHI, PELLEGRINI, PIERONI & C. PAVIA



G. Monti dis.

Eliotipia Calzone

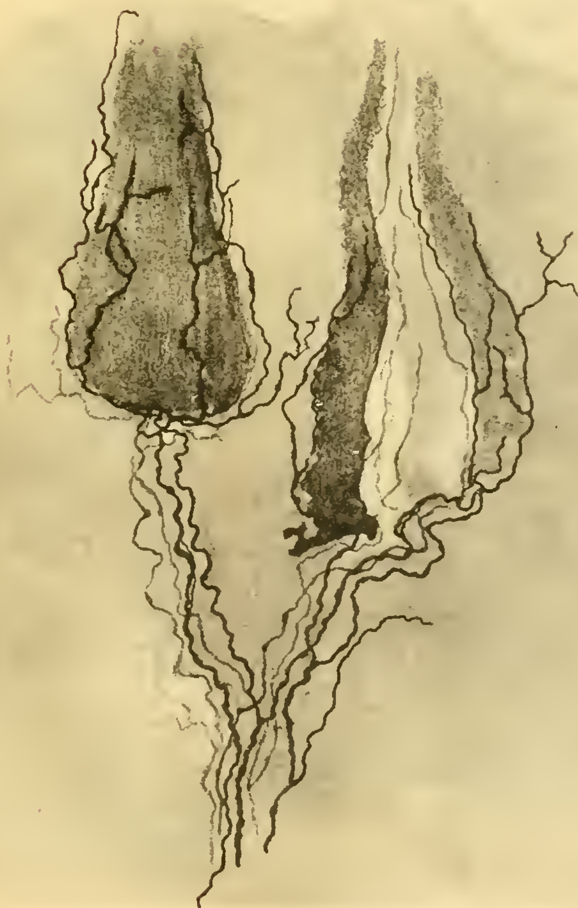
Lo Giudice. - Sulle espansioni nervose negli organi ciatiformi dei barbigli del barbo.



1



3



2



4



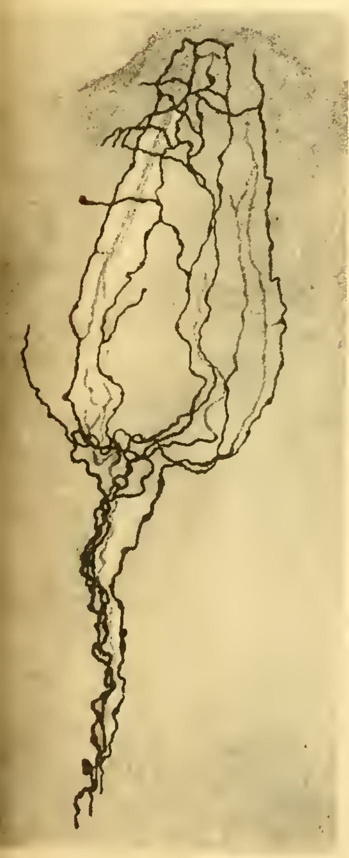
5



7



9



6



8



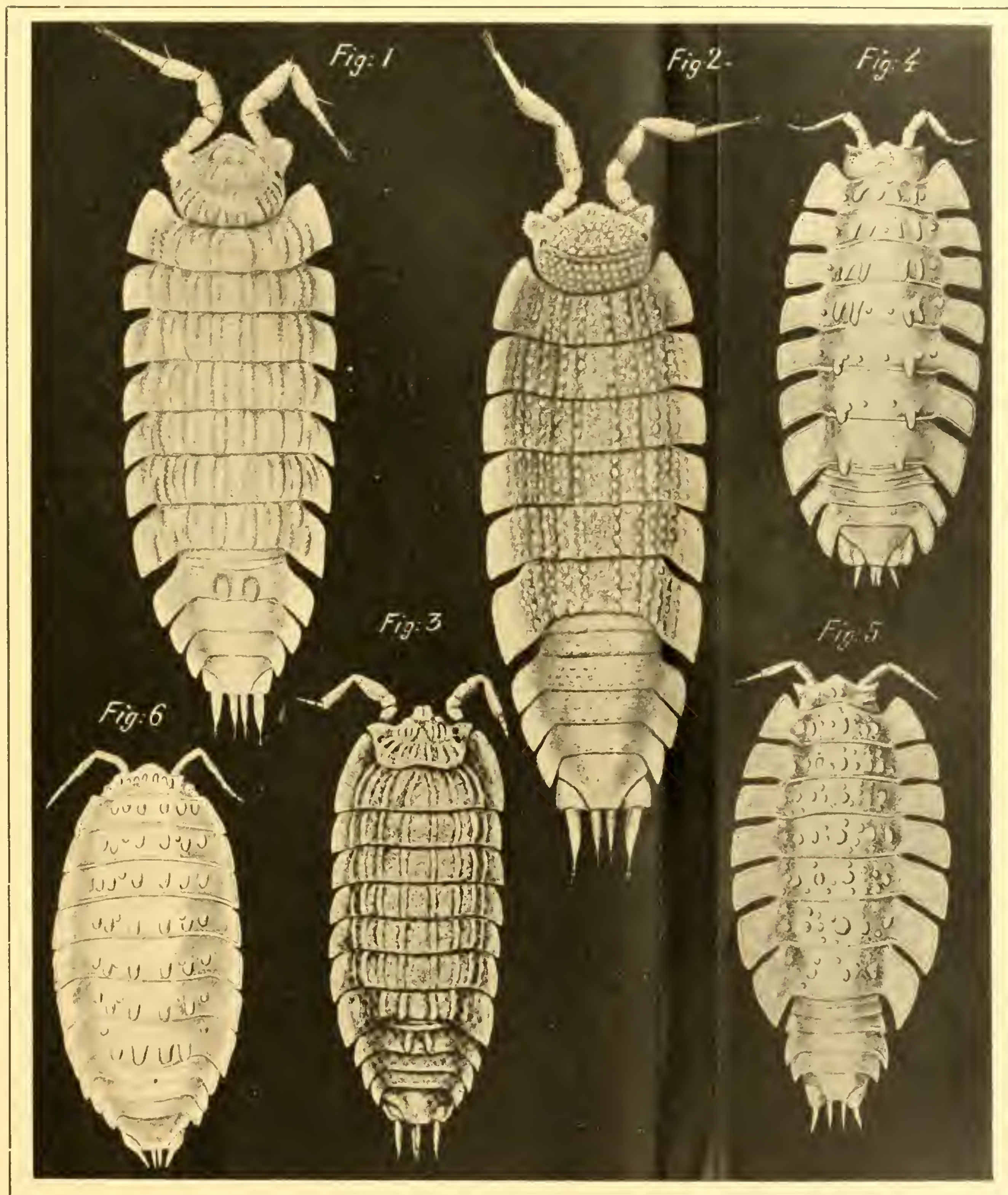
10

Fig. 1

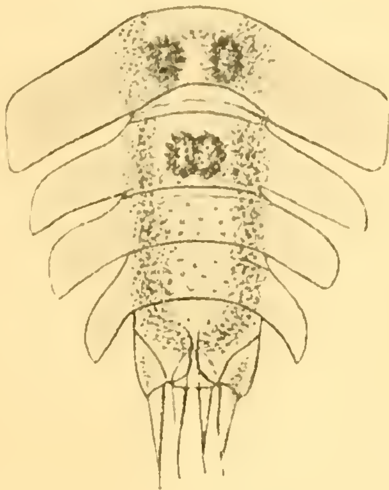


Fig. 2

IND. GRAF. CALZOLARI, FERRARIO & C. - MILANO



OFFICINA CROMOTIPOGRAFICA ALDINA – NAPOLI


Fig: 9

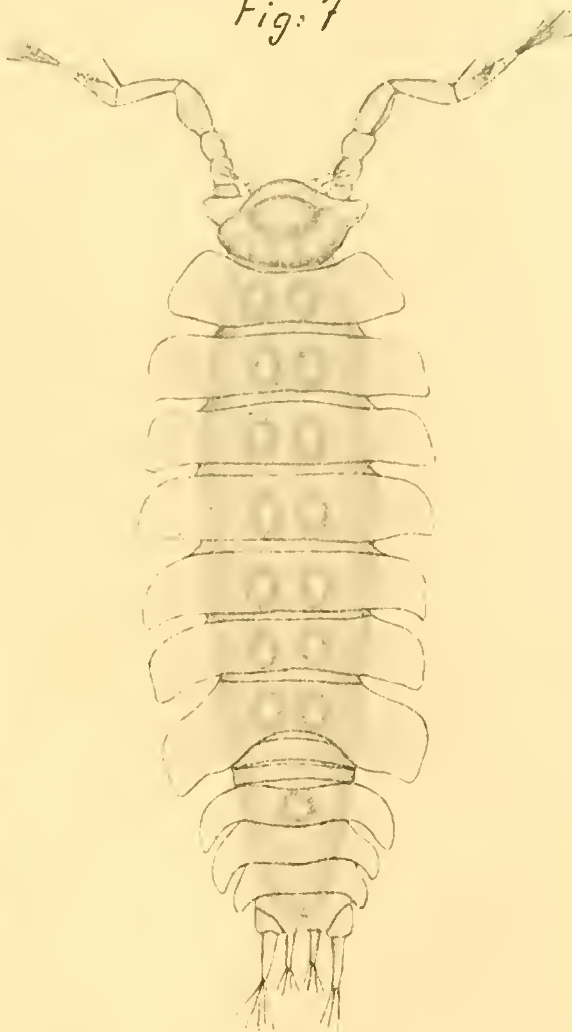

Fig: 7


Fig: 10

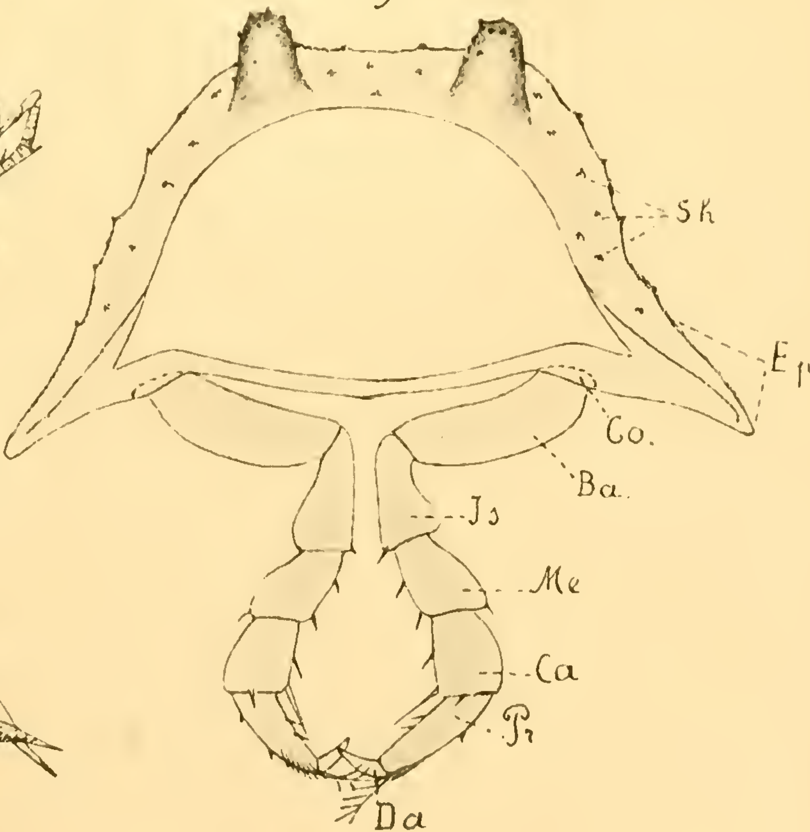

Fig: 8
Sk
Ep
Co.
Ba.
Js
Me
Ca
Pr
Da


Fig: 11

ARCHIVIO
ZOOLOGICO
ITALIANO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

REDATTORE

D.r Fr. Sav. Monticelli

Prof. ord. di Zoologia nella R. Università di Napoli

VOLUME X.

CON 8 TAVOLE E 70 FIGURE NEL TESTO

Commissionari e rappresentanti:

LIBRERIA INTERNAZIONALE

FRATELLI TREVES

dell'Anonima Libraria Italiana

Via Roma, 258

NAPOLI

NAPOLI

R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI

Cisterna dell'Olio

1923

INDICE

Gli Autori avranno gratis n.° 50 estratti dei lavori pubblicati nell'Archivio: potranno richiederne un numero maggiore a proprie spese.

Per la pubblicazione dei lavori dirigersi alla REDAZIONE

ARCHIVIO
ZOOLOGICO
ITALIANO
pubblicato sotto gli auspicii della
UNIONE ZOOLOGICA

Si pubblica a Volumi con numerose tavole e molte illustrazioni nel testo, senza periodo determinato di tempo, ma possibilmente in modo che ciascun Volume corrisponda ad un anno.

Il prezzo del Volume in abbonamento (a partire dal X) è di lire **Sessanta**.

Redazione ed Amministrazione:
ISTITUTO ZOOLOGICO - R. Università di Napoli
Rampe del Salvatore, n. 4 (73)

Commissionari e rappresentanti:
LIBRERIA INTERNAZIONALE
FRATELLI TREVES
dell'Anonima Libraria Italiana
Via Roma, 258
NAPOLI

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

A datare dall'anno 1905 l'Unione Zoologica Italiana pubblica (nel Monitore Zoologico italiano) il:

REPERTORIO
di
Specie nuove di animali trovate in Italia

Gli estratti sono in vendita presso la Segreteria dell' **U. Z. I.** e presso il *Concilium Bibliographicum*, (Zurigo)

Sono pubblicati i seguenti **Repertori**:

per il 1905 — Parte 1.ª (Specie nuove di animali italiani descritti in Italia) redatta dal Prof. E. Ficalbi [Pisa]—Parte 2.ª (Specie nuove di animali italiani descritti all'estero) redatta dal Prof. Fr. Sav. Monticelli [Napoli]. Prezzo L. 6.

per il 1906 redatto dai Prof.ri E. Ficalbi [Pisa] e Fr. Sav. Monticelli [Napoli] Prezzo L. 5.

per il 1907 redatto dai Prof.ri E. Ficalbi [Pisa] e Fr. Sav. Monticelli [Napoli] Prezzo L. 5.

per il 1908 redatto dal Prof. A. Ghigi [Ferrara]. Prezzo L. 5.
per il 1909 „ „ „ [Ferrara]. „ „ 5.
per il 1910 „ „ „ [Ferrara]. „ „ 5.
per il 1911 „ „ „ [Ferrara]. „ „ 5.
per il 1912 „ „ „ [Ferrara]. „ „ 5.
per il 1913 „ „ „ [Ferrara]. „ „ 5.
per il 1914 „ „ „ [Bologna]. „ „ 5.

Per cura dell'Unione Zoologica Italiana sono state pubblicate:
(edite dal **Monitore Zoologico Italiano**)

Regole per la nomenclatura Zoologica italiana fissate dalla U. Z. I. Prezzo L. 3

Regole internazionali della nomenclatura zoologica, adottate dai Congressi Internazionali di Zoologia.-Edizione ufficiale italiana redatta a cura del Prof. Fr. Sav. Monticelli. Prezzo L. 5.

In vendita presso la Segreteria della U. Z. I.

FAUNA DEGLI ASTRONI

Ricerche dell' Istituto Zoologico della R. Università di Napoli

Fascicolo I. — N. 1-7

N. 1 — Monticelli Fr. Sav. Il cratere di «Astroni» nella Campania, 15 incisioni. — **N. 2** - Marcolongo I. Gastrotrichi del lago-stagno craterico di Astroni, Tav. 1-3 — **N. 3** - Pierantoni U. Oligocheti del laghetto craterico di Astroni. I-Naididae, Tav. 4. — **N. 4** - Caroli E. - Collembola. I - Su di un nuovo genere di Neelidae, Tav. 5. — **N. 5** - Iroso I. Rotiferi del lago-stagno craterico di Astroni, Tav. 6.— **N. 6** - Salvi L. I Ciliati aspirotrichi del lago - stagno craterico di Astroni, Tav. 7.— **N. 7** - Della Valle P. Tardigrada, Tav. 8-11.

Fascicolo II. (Numeri pubblicati)

N. 8. — De Cillis M. I Nematodi del lago-stagno craterico di Astroni, Tav. 12— **N. 9.** Torelli B. La *Notiphila chamaeleon* Becker e la sua larva rinvenute nel laghetto craterico degli Astroni, Tav. 11. — **N. 10.** — Arcangeli A. Primo contributo alla fauna degli Isopodi degli Astroni.

Pubblicazione supplementare dell' «Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli (Nuova serie)».

Prezzo del 1.° Fascicolo L. 40

L' ARCHIVIO ZOOLOGICO
ITALIANO

é in vendita:
presso: la Libreria internazionale.

FRATELLI TREVES
dell' Anonima Libreria italiana
Napoli, Via Roma, N.° 258

RENDICONTI
DEI
CONVEGNI DELL' UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PAVIA — 23-25 Aprile 1900 (Fondazione dell'Unione Zoologica)
Monit. Zool. Ital. — Anno X, 1900. N. 4 [*esaurito*].

BOLOGNA — 24-27 Settembre 1900. — 1.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XI, 1900, N. 12, Suppl.to

NAPOLI — 10-13 Aprile 1901. — 2.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XII, 1901, N. 7-8.

ROMA — 31 Ottobre-3 Novembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XIII, 1902, N. 12; Suppl.to

RIMINI — 14-16 Settembre 1903 — 4.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XIV, 1903, N. 12, Suppl.to

PORTOFERRAIO — 15-19 Aprile 1905 — 5.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XVI, 1905. N. 7-8 [*esaurito*].

BORMIO — 31 Agosto-4 Settembre 1908 — 8.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XX, 1909, N. 2-3 [*esaurito*].

NAPOLI — 12 Settembre 1910 — 9.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XXI, 1910, N. 11-12.

PISA — 9-12 Aprile 1912 — 10.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XXIII, 1912, N. 9-10.

PALERMO — 14-17 Aprile 1914 — 11.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XXVI, N. 5-6

TRIESTE — 8-12 Settembre 1921 — 12.ª Assemblea ordinaria.
Napol, Tip. Aldina 1922.

TRENTO — 11-16 Settembre 1922 — In preparazione,

In vendita a L. 10 ciascuno presso le segreteria dell'Unione.

NB. I Rendiconti di **Milano** (1906) e **Parma** (1907) 6.ª e 7.ª Assemblea ordinaria (V. Monit. Zool. Ital.) non sono in vendita.

Dal Vol. X. il prezzo di abbonamento
all' Archivio Zoologico Italiano
è di L. **60** al Volume

AVVISO IMPORTANTE

Date le attuali condizioni del mercato librario e tipografico tutti i prezzi indicati sui volumi finora pubblicati (I - X) sono aumentati del 75 %.

Prezzo di questo Volume: Lire **Sessanta.**

